

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿
露天开采扩建项目
安全预评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

证书编号：APJ-（赣）-008

二〇二二年六月二十日

报告编号：JXWCAP2022(142)

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿
露天开采扩建项目
安全预评价报告

法 定 代 表 人：李金华

技 术 负 责 人：蔡锦仙

评价项目负责人：曾祥荣

出版日期：2022 年 6 月 20 日

**江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿
露天开采扩建项目
安全预评价技术服务承诺书**

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2022 年 6 月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评 价 人 员

职责	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
项目组成员	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
	谢继云	采矿	S011035000110203001176	041179	
	张 巍	机械	S011035000110191000663	026030	
	李兴洪	地质	S011035000110203001187	041186	
报告编制人	曾祥荣	安全	S011044000110192002791	026427	
	林庆水	电气	S011035000110192001611	038953	
报告审核人	李 晶	安全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	蔡锦仙	采矿	S011035000110201000589	041181	

前 言

江西春友锂业有限公司注册类型为其他有限责任公司，成立于 2014 年 11 月 5 日，法定代表人为魏绪春，注册资本三千万元，公司地址为宜丰县花桥集镇，经营范围为瓷土收储、经营，锂电产业投资和产品开发、营销、咨询及策划，锂电新能源及其他矿产资源产业投资与管理；瓷土开采（凭许可证方可经营）、加工、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）等，统一社会信用代码：91360924314710304U。

宜丰县花桥大港瓷土矿（以下简称“大港瓷土矿”）取得了由宜春市自然资源局换发的新采矿许可证，证号：C3609002011077130116060，有效期 2022 年 4 月 28 日至 2027 年 4 月 28 日，矿区范围由 4 个拐点坐标圈闭，矿区面积 0.5 平方公里，开采标高为+732m~+530m，开采矿种为陶瓷土，生产规模为 150 万吨/年。

大港瓷土矿位于宜丰县城北东 35°方向，直线距离 31.5km，属宜丰县花桥乡管辖。矿区地理坐标（1980 西安）：东经 114°56′21.9″~114°56′44.7″，北纬 28°36′38.4″~28°36′51.7″。矿区东邻 S40 省道，与 S308、G45 相连，区内有矿山道路与之相连接，交通便利。

大港瓷土矿是一家生产多年的老矿山，该矿于 2018 年委托了江西省核工业地质局二六七大队编制《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》；2020 年 1 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采一期扩建工程安全预评价报告》；同年 5 月委托江西省煤矿设计院编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建工程安全设施设计》，通过验收后取得了安全生产许可证，证号：（赣）FM 安许证字[2009]C417 号，有效期 2020 年 11 月 9 日至 2023 年 11 月 8 日，该安全设施设计为满足采场与白市化山瓷石矿、狮子岭瓷石

矿及红豆杉保护区的安全距离要求，设计开采范围由 11 个拐点圈定，面积 0.0794km²，开采标高+722m~580m。

矿山于 2021 年 06 月 24 日取得了由宜丰县发展和改革委员会下发的《江西省企业投资项目备案通知书》，项目统一代码为：2019-360924-10-03-009629。

矿山于 2022 年 3 月征得矿区中部 15.9987 公顷林地，完成征地范围内红豆杉的移栽工作后，将该区域纳入开采范围，扩大矿山开采面积，属扩建项目。为了规范矿山开采、保障安全生产，根据《中华人民共和国安全生产法》、《矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《国家安全监管总局<关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围>的通知》等有关规定履行扩建项目“三同时”建设程序，现江西春友锂业有限公司委托我公司对其扩建项目进行安全预评价，并编制《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目安全预评价报告》。

为了确保安全预评价的科学性、公正性和严肃性，我公司于 2022 年 6 月 14 日组织评价组对该扩建项目的现场周边环境进行勘察，根据江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿提供的图纸、企业合法证照等相关资料，按照矿山业主意见和相关法律、法规、标准、规范等的规定，本预评价报告分析了该建设项目中可能存在的主要危险，有害因素，划分了评价单元，根据划分的评价单元及单元内的因素逐项进行分析、评价，提出相应的预防对策措施。在此基础上，编制了预评价报告，经过技术负责人审核，项目组根据意见修改完善，经公司负责人同意，出具本预评价报告。

目 录

第一章 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 部门规章	4
1.2.4 地方法规	5
1.2.5 规范性文件	6
1.2.6 标准、规范	7
1.2.7 技术文件	9
第二章 建设项目概述	11
2.1 建设单位概况	11
2.1.1 企业概况	11
2.1.2 建设项目背景	11
2.1.3 行政企划、地理位置及交通	13
2.2 自然环境概况	14
2.2.1 自然环境	14
2.2.2 周边环境	16
2.3 建设项目地质概况	18
2.3.1 区域地质概况	18
2.3.2 矿区地质概况	21
2.3.3 矿床特征	23
2.3.4 矿石质量	27
2.3.5 水文地质条件	31
2.3.6 工程地质条件	33
2.3.7 环境地质条件	35
2.3.8 开采技术条件小结	36
2.4 工程建设方案概况	37
2.4.1 矿山开采现状	37
2.4.2 建设规模及工作制度	39
2.4.3 总图运输	40
2.4.4 开采范围	42
2.4.5 开拓运输	43
2.4.6 采矿工艺	43

2.4.7 通风防尘系统	45
2.4.8 矿山供电设施	45
2.4.9 防排水系统	45
2.4.10 排土场	46
2.4.11 安全管理及其他	46
第三章 定性定量评价	48
3.1 总平面布置单元	48
3.1.1 主要危险有害因素辨识	48
3.1.2 总平面布置单元安全检查表	51
3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析	55
3.1.4 地表设施布置合理性评价	56
3.1.5 总平面布置单元评价结论	57
3.2 开拓运输单元安全评价	57
3.2.1 危险有害因素辨识	57
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	61
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	64
3.2.4 开拓运输单元评价结论	65
3.3 采剥单元安全评价	65
3.3.1 危险有害因素辨识	66
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	71
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	74
3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析	76
3.3.5 边坡稳定性分析	80
3.3.6 爆破振动效应分析	84
3.3.7 采剥单元评价结论	86
3.4 供配电设施单元评价	87
3.4.1 危险有害因素分析	87
3.4.2 供配电设施预先危险性分析	88
3.4.3 供配电作业条件危险性评价	88
3.4.4 供配电单元评价结论	89
3.5 防排水单元评价	89
3.5.1 主要危险有害因素辨识	89
3.5.2 防排水预先危险性分析	90
3.5.3 防排水评价结论	91
3.6 安全管理单元安全评价	91

3.7 自然灾害评价单元	92
3.7.1 地形及通视条件对矿山建设的危害	92
3.7.2 气候条件对矿山建设的危害	92
3.7.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害	93
3.8 重大危险源辨识单元	93
第四章 安全对策措施建议	95
4.1 安全对策措施	95
4.1.1 总平面布置单元	95
4.1.2 矿山开拓运输单元	95
4.1.3 采剥单元	95
4.1.4 通风单元	98
4.1.5 矿山供配电设施单元	98
4.1.6 防排水单元	99
4.1.7 安全管理单元	100
4.1.8 矿山自然环境单元	101
4.2 建议	102
4.2.1 对矿山现场工作的建议	102
4.2.2 对安全设施设计的要求	102
第五章 安全预评价结论	104
5.1 主要危险、有害因素评价结果	104
5.2 应重视的安全对策措施建议	104
5.3 预评价结论	105
第六章 安全预评价说明	106
附件	106
附图	106

第一章 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

本次安全预评价的对象：江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目。

评价范围为：采矿许可证划定的开采范围内除去禁采区范围，满足开采安全要求的露天采场生产系统（开拓、采矿、运输）和辅助系统（供电、供风、供水、防排水、防火）及总平面布置等。

本评价报告不包括矿山矿石破碎工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

表1-1 采矿证划定矿区范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地	
	X	Y
1	3166887.69	38591310.00
2	3166887.69	38592560.02
3	3166487.67	38592560.02
4	3166487.67	38591310.01
面积 0.5 km ² ，开采标高+732 至+530m		

表1-2 禁采区范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地	
	X	Y
J1	3166887.69	38592410.02
2	3166887.69	38592560.02
3	3166487.67	38592560.02
H	3166487.67	38592410.02
面积 0.015 km ² ，标高+728 至+583m		

1.2 评价依据

1.2.1 法律

- 1) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007主席令第69号公布，自

2007年11月1日起施行)

3) 《中华人民共和国矿山安全法》(1992年主席令第65号发布; 2009年主席令第18号修正, 自2009年8月27日起施行)

4) 《中华人民共和国矿产资源法》(1986年3月19日主席令36号公布; 2009年主席令第18号发布修正, 自2009年08月27日实施)

6) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年主席令第49号发布; 2010年主席令第39号发布修正, 2011年3月1日起施行)

7) 《中华人民共和国特种设备安全法》(2013年主席令第4号公布, 2014年1月1日起施行)

8) 《中华人民共和国环境保护法》(1989年主席令22号, 2014年主席令第9号修订, 2015年1月1日起施行)

9) 《中华人民共和国职业病防治法》(2001年主席令60号发布; 2018年主席令第24号修正, 2018年12月29日起施行)

10) 《中华人民共和国电力法》(1995年主席令第60号发布; 2018年主席令第24号发布修正, 2018年12月29日起施行)

11) 《中华人民共和国劳动法》(1994年主席令第28号发布。2018年主席令第24号发布修正, 2018年12月29日起施行)

12) 《中华人民共和国消防法》(1998年主席令第4号发布。2021年主席令第81号发布修正, 2021年4月29日起施行)

13) 《中华人民共和国安全生产法》(2002年主席令第70号公布; 2021年主席令第88号发布修正, 2021年9月1日起施行)

1.2.2 行政法规

1) 《中华人民共和国尘肺病防治条例》(国发[1987]105号发布, 1987年12月3日起施行)

- 2) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部第4号令发布，1996年10月30日起施行）
- 3) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号发布，2004年2月1日起施行）
- 4) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号发布，2004年3月1日起施行）
- 5) 《劳动保障监察条例》（国务院令第423号发布，2004年12月1日起施行）
- 6) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号发布，2007年6月1日起施行）
- 7) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号发布，国务院令第549号修订，2009年5月1日起施行）
- 8) 《工伤保险条例》（国务院令第375号发布，国务院令第586号修订，2011年1月1日起施行）
- 9) 《电力设施保护条例》（1987年9月15日国务院发布，根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）
- 10) 《土地复垦条例》（国务院第592号令发布，2011年3月5日起施行）
- 11) 《公路安全保护条例》（国务院令第593号发布，自2011年7月1日起施行）
- 12) 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号发布，国务院令第653号发布修订，2014年7月29日起施行）
- 13) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第466号发布，国务院令第653号发布修订，2014年7月29日起施行）

14) 《气象灾害防御条例》(国务院令第 570 号发布, 2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号修订)

15) 《建设工程勘察设计管理条例》(国务院令第 293 号发布, 国务院令第 687 号, 2017 年 10 月 7 日起施行)

16) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号发布, 2019 年 4 月 1 日起施行)

17) 《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号发布, 国务院令第 714 号发布修订, 2019 年 4 月 23 日起施行)

1.2.3 部门规章

1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(原国家安监总局令第16号, 2008年2月1日起施行)

2) 《生产安全事故信息报告和处置办法》(原国家安监总局令第21号, 原国家安监总局令第77号修订, 自2015年5月1日起施行)

3) 《电力设施保护条例实施细则》(经委、公安部1999年3月18日颁布实施, 2011年6月30日国家发改委令第10号修改)

4) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号, 2012年2月14日起施行)

5) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》(原国家安监总局令第49号, 2012年6月1日起施行)

6) 《安全生产培训管理办法》(原国家安监总局令第44号, 2012年3月1日起施行)

7) 《防雷减灾管理办法》(中国气象局令第20号, 2013年5月31日中国气象局第24号令修正)

8) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(原国家安监总局令第62

号，2013年10月1日起施行）

9) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安监总局令第75号，2015年7月1日起施行）

10) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令第36号发布，2015年7月1日77号令修改施行）

11) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安监总局令第20号发布。2015年第78号修订，2015年7月1日起施行。）

12) 《安全生产培训管理办法》（2012年原国家安监总局令第44号发布，第80号令修改，2015年7月1日起施行）

13) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令3号发布，第80号令修改，2015年7月1日起施行）

14) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第30号发布，第80号令修改，2015年7月1日起施行）

15) 《金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围》（原国家安监总管一字[2016]18号文件，2016年2月17日起施行）

16) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部1号令，自2019年5月1日起实施）

17) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安监总局令第17号发布，应急部2号令修改，2019年9月1日起实施）

1.2.4 地方法规

1) 《江西省公安厅爆破一体化江西省深孔方案通知》（赣公字[2007]237号，2007年12月28日实施）

2) 《关于进一步加强全省非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理的通知》（赣安监管一字〔2009〕384号，2009年12月30日实施）

3) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》(1994年10月24日省八届人大常委会第十一次会议通过,1994年12月1日起施行;2010年9月17日第十一届人大常委会第十八次会议第二次修正)

4) 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》(赣安监管一字[2011]23号,2011年1月28日实施)

5) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(省政府第189号令发布,2011年3月1日起施行)

6) 《关于进一步严格露天矿山安全准入及整合整治工作的通知》,省国土资源厅、省安监局赣安监管一字〔2011〕157号,2011年6月8日

7) 《江西省电力设施保护办法》(省政府令52号令发布,省政府令200号发布修正,2012年9月17日起施行)

8) 《江西省实施<工伤保险条例>办法》(省政府令第204号发布,2013年7月1日起施行)

9) 《江西省安全生产条例》(2007年3月29日省第十届人大常委会第28次会议通过,省十二届人大常委会第三十四次会议修订,2017年10月1日起施行)

10) 《江西省采石取土管理办法》(省人大常委会第78号公告发布,2006年11月1日起施行;2018年5月31日修正)

11) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(省政府令第238号发布,2018年12月1日起施行)

1.2.5 规范性文件

1) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》,国发(2010)23号,2010年07月19日

2) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强对企业

安全生产工作的通知)精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》，安委办[2010]17号，2010年8月27日

3) 《国家安全生产监督管理总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》，安监总管一〔2010〕110号，2010年7月14日

4) 《关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》，原国家安监总局令第77号，2015年5月1日起施行

5) 《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》，原国家安监总局令第78号，2015年7月1日起施行

6) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》，原国家安监总局令第80号，2015年7月1日起施行

7) 《国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》安监总管一[2016]49号

8) 《关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》安监总管一[2017]98号

9) 《国家安全监管总局、保监会、财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知》安监总办〔2017〕140号

10)《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》，原国家安监总局令第89号，2017年3月6日

1.2.6 标准、规范

1.2.6.1 国标（GB）

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1) 《企业职工伤亡事故分类》 | GB6441-86 |
| 2) 《建筑灭火器配置设计规范》 | GB50140-2005 |
| 3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 |
| 4) 《安全色》 | GB2893-2008 |

- | | | |
|-----|--------------------------|-----------------------|
| 5) | 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| 6) | 《矿山安全标志》 | GB14161-2008 |
| 7) | 《供配电系统设计规范》 | GB50052-2009 |
| 8) | 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 9) | 《建筑抗震设计规范》 | (2016 年版)GB50011-2010 |
| 10) | 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 11) | 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 12) | 《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB50053-2013 |
| 13) | 《非煤露天矿边坡工程技术规范》 | GB51016-2014 |
| 14) | 《建筑设计防火规范》 | (2018 年版)GB50016-2014 |
| 15) | 《爆破安全规程》 | GB6722-2014 |
| 16) | 《消防安全标志第一部分标志》 | GB13495.1-2015 |
| 17) | 《中国地震区动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| 18) | 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2018 |
| 19) | 《头部防护 安全帽》 | GB 2811-2019 |
| 20) | 《矿山电力设计标准》 | GB50070-2020 |
| 21) | 《金属非金属矿山安全规程》 | GB16423-2020 |
| 22) | 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 | GB39800.1-2020 |
| 23) | 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |

1.2.6.2推荐性国标（GB/T）

- | | | |
|----|----------------|----------------|
| 1) | 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB/T12801-2008 |
| 2) | 《高处作业分级》 | GB/T3608-2008 |
| 3) | 《工业企业噪声控制设计规范》 | GB/T50087-2013 |
| 4) | 《用电安全导则》 | GB/T13869-2017 |

5) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020

6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022

1.2.6.3 国家指导性标准 (GBZ)

1) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

1.2.6.4 国家工程建设标准 (GBJ)

1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-87

1.2.6.5 国家安全行业标准 (AQ)

1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007

2) 《安全预评价导则》 AQ8002-2007

3) 《矿山救护规程》 AQ1008-2007

4) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 AQ/T2050.1—2016

1.2.6.6 其他行业标准 (GA)

1) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》 GA990-2012

2) 《爆破作业项目管理要求》 GA991-2012

1.2.7 技术文件

1) 营业执照：社会统一信用代码 91360924314710304U，由宜丰县市场监督管理局颁发，有效期至 2064 年 11 月 4 日；

2) 采矿许可证，证号 C3609002011077130116060，由宜春市自然资源局颁发，有效期至 2027 年 4 月 28 日；

3) 《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》，江西省核工业地质局二六七大队，2018 年 11 月提交；

4) 《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，江西省地矿资源勘查开发有限公司，2019 年 1 月）；

5) 《宜丰县花桥大港瓷土矿一期扩建工程年采 150 万吨陶瓷土项目可行性研究报告》，2019 年 12 月。

6 《江西省企业投资项目备案通知书》，项目统一代码：2019-360924-10-03-009629，宜丰县发展和改革委员会，2021 年 06 月 24 日

7) 宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建工程安全设施设计，江西省煤矿设计院，2020 年 5 月。

8) 与业主签订的安全预评价委托书。

第二章 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业概况

江西春友锂业有限公司注册类型为其他有限责任公司，成立于 2014 年 11 月 5 日，法定代表人为魏绪春，注册资本三千万元，公司地址为宜丰县花桥集镇，经营范围为瓷土收储、经营，锂电产业投资和产品开发、营销、咨询及策划，锂电新能源及其他矿产资源产业投资与管理；瓷土开采（凭许可证方可经营）、加工、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）等，统一社会信用代码：91360924314710304U。

宜丰县花桥大港瓷土矿始建于 2006 年，自 2006 至 2013 年间，开采的主要位置为 1 号勘探线西侧。2013 年至 2019 年，矿山的开采位置为 1 号勘探线与 0 号勘探线之间矿区南部。原采矿许可证生产规模为 1 万 m³/a，该矿在 2018 年委托了江西省核工业地质局二六七大队编制《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》，2020 年 3 月由宜春市自然资源局换发了新的采矿许可证，矿区面积和开采深度不变，生产规模变更为 150 万吨/年。证号：C3609002011077130116060，有效期 2022 年 4 月 28 日至 2027 年 4 月 28 日，矿区范围由 4 个拐点坐标圈闭，矿区面积 0.5 平方公里，开采标高为 +732m~+530m，开采矿种为陶瓷土。

2.1.2 建设项目背景

大港瓷土矿为一生产多年的老矿山，采用山坡露天开采方式，2008 年至今断续开采。2007-2008 年为基建试采；2009 年 1 月-2011 年 4 月矿山因市场价格较低，未正常开采；2013 年 12 月底至 2014 年 5 月矿山由于整改和其他原因而停产；2014 年 7 月宜春市小型矿山设计院编写并提交了《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用方案》进行机械化开采，矿山生产能力年开

采量 5 万吨。2017 年 11 月至 2018 年 7 月停采。

该矿于 2018 年委托了江西省核工业地质局二六七大队编制《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》；2019 年 12 月编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿一期扩建工程年采 150 万吨陶瓷土项目可行性研究报告》，该报告拟定的开采区域为位于 1 号勘探线和 2 号勘探线以西 45m 之间的范围（除去红豆杉的保护范围），该开采区域距离宜丰县白市化山瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 319m，距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 376m。2020 年 1 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采一期扩建工程安全预评价报告》；同年 5 月委托江西省煤矿设计院编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建工程安全设施设计》，通过验收后取得了安全生产许可证，证号：（赣）FM 安许证字[2009]C417 号，主要负责人为余宗虎，许可范围为陶瓷土露天开采，有效期 2020 年 11 月 9 日至 2023 年 11 月 8 日，该安全设施设计为满足采场与白市化山瓷石矿、狮子岭瓷石矿及红豆杉保护区的安全距离要求，设计开采范围由 11 个拐点圈定，面积 0.0794km²，开采标高+722m~580m。

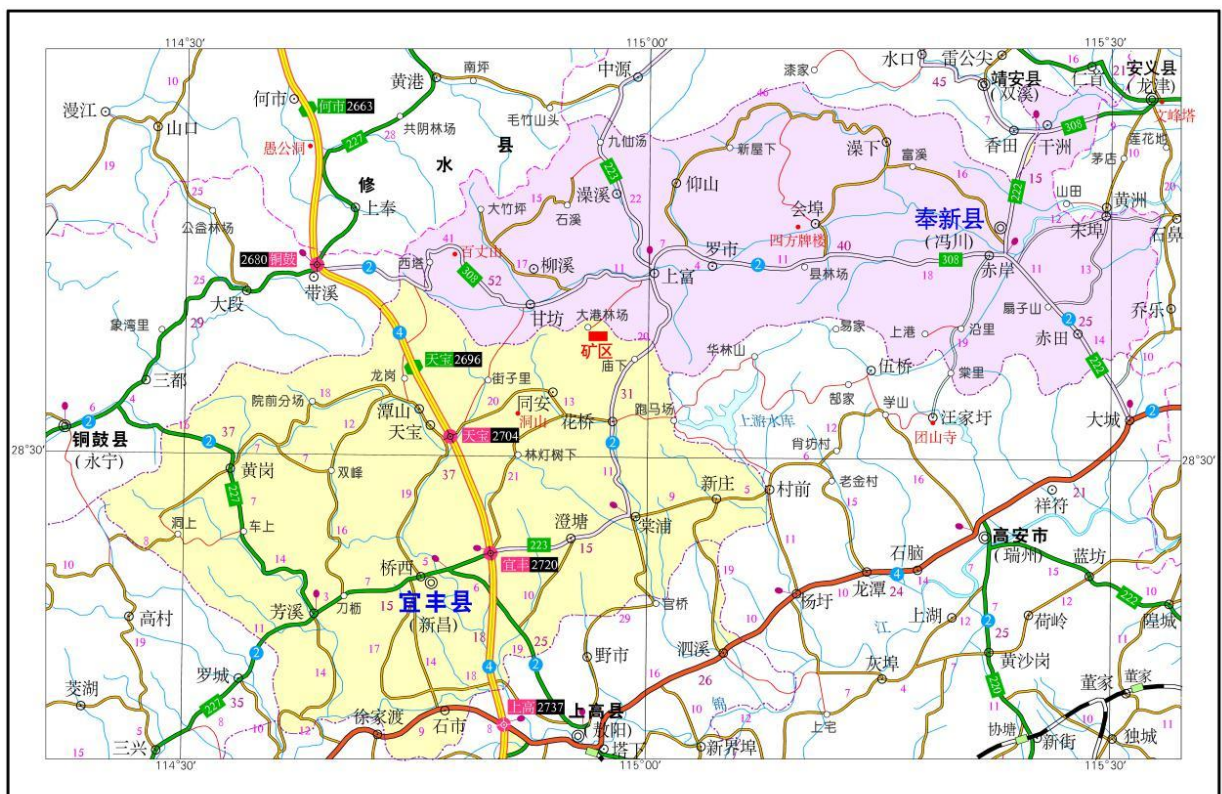
矿山于 2021 年 06 月 24 日取得了由宜丰县发展和改革委员会下发的《江西省企业投资项目备案通知书》，项目统一代码为：2019-360924-10-03-009629。

矿山于 2022 年 3 月征得矿区中部 15.9987 公顷林地，完成征地范围内红豆杉的移栽工作后，将该区域纳入开采范围，扩大矿山开采面积，属扩建项目。为了规范矿山开采、保障安全生产，根据《中华人民共和国安全生产法》、《矿山安全法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《国家安全监管总局<关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范

围>的通知》等有关规定履行扩建项目“三同时”建设程序，现江西春友锂业有限公司委托我公司对其扩建项目进行安全预评价，并编制《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目安全预评价报告》。

2.1.3 行政企划、地理位置及交通

大港瓷土矿位于宜丰县城北东 35°方向，直线距离 31.5km，属宜丰县花桥乡管辖。矿区地理坐标（1980 西安）：东经 114°56′21.9″~114°56′44.7″，北纬 28°36′38.4″~28°36′51.7″。矿区东邻 S40 省道，与 S308、G45 相连，区内有矿山道路与之相连接，交通较为便利（详见交通位置图）。矿区位置详见图 2-1。



5千米 0 5 10 15 20千米

江西省宜丰县大港矿区交通位置图

图 2-1 矿区交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 自然环境

1) 地形地貌

矿区属剥蚀低山地貌类型，区内海拔+506m至+735m，总体地势中间高四周低，东比西高。沟谷切割较深，地表径流条件较好。矿区位于江西省宜春市宜丰县和奉新县交界部位，处于上富镇西南、花桥乡以北大港林场高岭山，南距宜丰县城直线距离27km，属宜丰县管辖。因长期开采局部形成大采坑，通行通视条件差，总体北低南高，最大高程位于东北部，最高海拔+735m，最低海拔位于西北部+504m，相对高差约231m，侵蚀基准面标高为+490m。



图2-2 地形地貌

2) 气候水文

本区气候属亚热带温暖湿润气候，四季分明，炎凉适宜，雨量充沛，日照充足，无霜期长。年平均气温17.2℃，年平均降水量约1800mm，平均无霜期260天。极端最低气温-15.8℃，累计极端最高气温41.0℃。多年平均相

对湿度 79%，累计最小相对湿度 12%。多年平均降雨量 1671.5mm，累年最大降雨量 2261.5mm，累年最小降雨量 1163.7mm，历年的最大日降雨量 298.1mm（1977 年 6 月 15 日），降雨量集中在 4~6 月份，占全年的 45%，7~9 月雨量减少，不到全年的 24%。多年平均蒸发量 1436.1mm，年平均无霜期为 338.9 天左右。

矿区位于潦河上游南侧，为长江Ⅲ级水系。矿区地表水自南向北自然排泄，受季节性降水影响大。矿区位处山顶，地表水系不发育，矿区北西部有一小溪流，矿区之外东面有一条小水溪，沟谷地带有季节性水流，无其它地表水体。

3) 土壤植被

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中全国土壤侵蚀类型区划，本区土壤类型为比较贫瘠的黄红壤，为红壤向黄壤过渡的一类土，偏酸性，pH 值 5.5~6.5，土层厚薄不一，表土层厚度 0.2~5.0m，分布于矿区坡面或冲沟。

矿区范围区内地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，局部分布不稳定的灌丛类型等植物群落。植被茂盛，种类繁多，覆盖率 80~90%。主要乔木有毛竹、马尾松等；主要灌木为油茶、盐肤木、紫穗槐等；主要草本植物有香茅、白茅、芒草等，主要先锋物种为毛竹、香茅、白茅等。



图2-3 土壤植被

4) 社会经济概况

宜丰县位于江西省西部，宜春市西北部，全县下辖5乡、7镇、2垦殖场、2林场，县城所在地新昌镇距省会南昌120公里，距宜春市90公里。截至2015年年末全县总人口29.99万，城镇居民人均可支配收入25326元，农民居民人均可支配收入12072元（据宜丰县2015年国民经济和社会发展统计公报）。

本区以农业自然经济为主，次为林业，农业以水稻种植为主，林业主要以竹木采伐、加工，近年来乡镇企业逐步发展。

区内矿产丰富，已探明的矿种有煤炭、含锂瓷石、瓷土、膨润土、金、银等76种，其中煤炭储量2500万吨，瓷土储量6000万吨，石灰石储量220万吨，黄金储量14.15吨。以含锂瓷石矿为优势矿种。

2.2.2 周边环境

大港瓷土矿矿区 300m 范围内无其它工业企业和居民住宅，无重要建、构筑物。矿区周边 500m 范围内无电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。矿区范围周边目前共有 2 个采矿权，分别为宜丰县白市化山瓷石矿和宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。大港瓷土矿位于宜丰县白市

化山瓷石矿 19#、1#拐点圈定的矿界以西约 22m、18#、19#拐点圈定的矿界以北约 24m；位于宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿 9#、10#、11#拐点以北约 11m。

为保持与周边矿权的安全距离，宜丰县白市化山瓷石矿设计的开采范围距离大港瓷土矿拟定的开采范围最近约为 319m，并且双方签订了《非煤矿山安全生产管理协议》（详见附件），明确规定双方各自的禁采区；宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿在自己的矿区内划定了禁采区，并与大港瓷土矿签订了《宜丰县花桥大港瓷土矿与江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿开采范围及安全距离划分协议书》（详见附件），明确规定双方各自的开采范围之间的距离大于 300m。

原设计拟定的大港瓷土矿开采区域为位于 1 号勘探线和 2 号勘探线以西 45m 之间的范围（除去红豆杉的保护范围），该拟定的开采区域距离宜丰县白市化山瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 319m，距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 376m。矿区相邻位置关系及开采范围与禁采区范围详见下图。

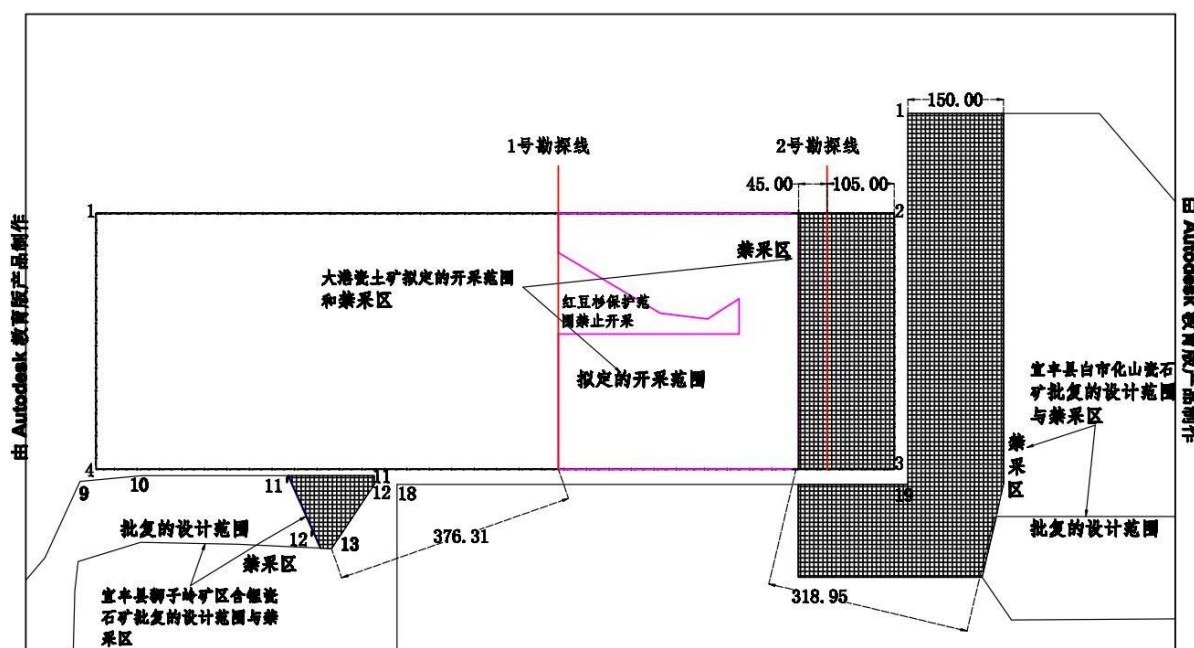


图 2-4 矿区周边采矿权分布及禁采区域设立概况

该矿山开采的矿体为陶瓷土矿，无放射性，不含有毒有害物质，对周边环境无有害的影响。矿山开采周边环境一般。矿区周边情况见图 2-5。



图 2-5 矿区周边情况卫星图

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 区域地质概况

1) 地层岩性

九岭隆起区以新元古界双桥山群一套厚度巨大的以低绿片岩相为主的大洋火山—浊积岩沉积变质建造为主，地层厚度>2000m。武功隆起区为一套震旦系浅变质砂岩、粉砂岩夹冰泥砾岩的硅铁建造岩系，地层厚度 2000~5000m。萍乐拗陷及隆起区两侧为泥盆系—三叠系下统海相盐酸盐与陆源碎屑交互沉积建造，厚约 3000~4000m。深大断裂旁侧的断陷盆地为白垩系一套红色碎屑岩夹玄武质熔岩建造，厚达 5000~7000m。

2) 地质构造

区域构造位置地处扬子准地台（Ⅰ级）—江南台隆（Ⅱ级）—九岭台拱（Ⅲ级）南缘，矿区构造部位于九岭复式背斜南翼，古阳寨复背斜的北东端。

矿区大地构造位置位于赣北扬子板块近东西向宜丰-景德镇滑脱断层北侧轴线与断层近平行的三级构造单元九岭逆冲隆起南翼。区域内主要呈“两

隆夹一坳”的格局。两个隆起带呈近东西向展布，九岭隆起带前缘发育宜丰—景德镇北东东向深大断裂，武功山隆起带北缘为萍乡—广丰深大断裂，中间为萍乐坳陷带。

区内广泛发育北东、北东东及北西向三组大型断裂，多为成岩成矿前的断裂。其中宜丰—景德镇及萍乡—广丰两条区域性深断裂控制着区内地层岩相、构造作用、岩浆活动及矿产的分布特征。区域地质图见图 2-6。

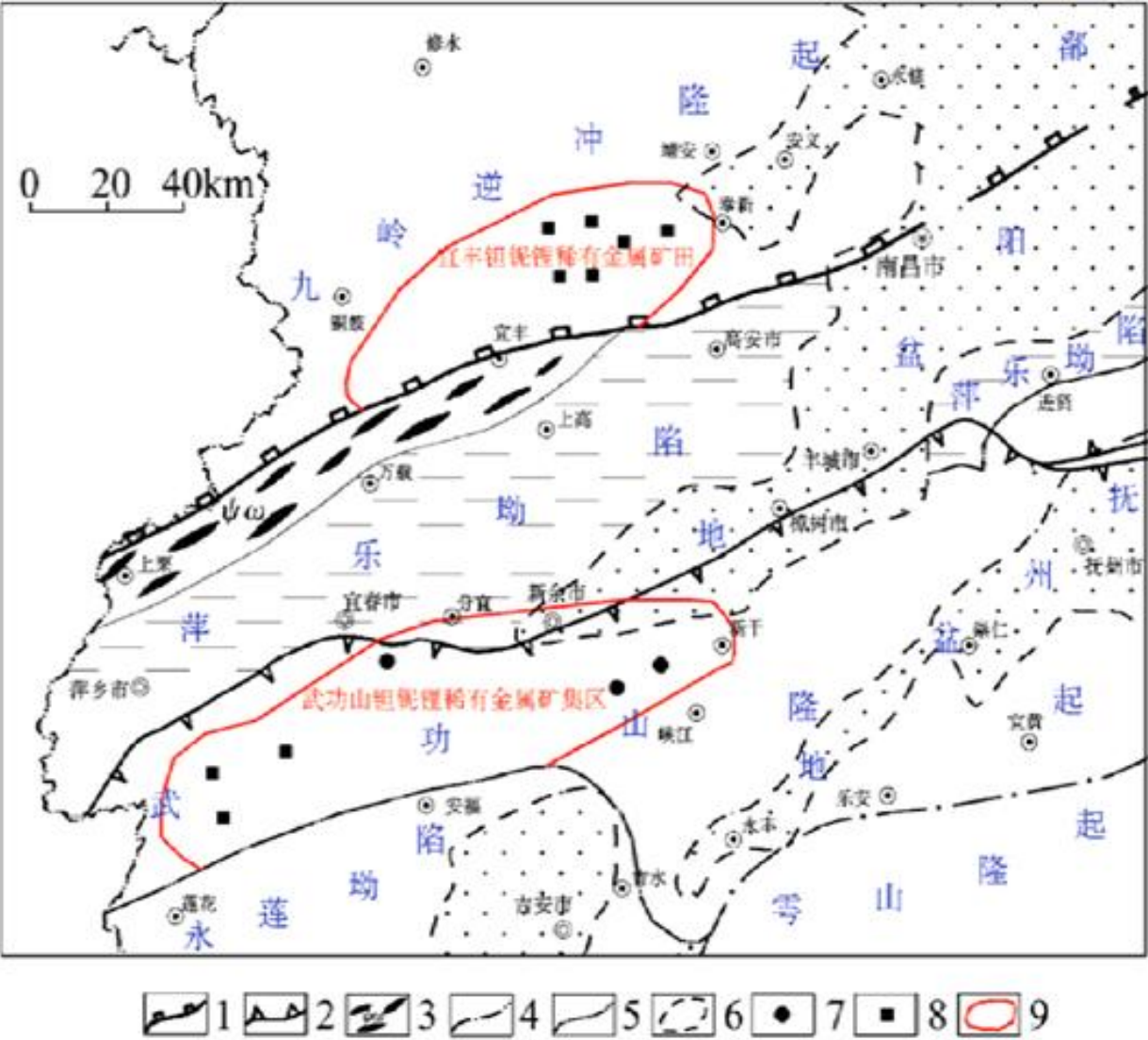


图 2-6 区域地质图

1-晋宁期蛇绿岩片；2-宜丰—景德镇滑脱断层；3-萍乡—广丰推覆断层；4-二级构造分区界线；5-三级构造分区界线；6-构造盆地界线；7-蚀变花岗岩型钽铌锂矿床；8-花岗细晶岩型钽铌锂矿；9-钽铌锂稀有金属矿集区（矿田）界线。

3) 区域矿产特征

本区处于浙赣铜金多金属—非金属成矿带之萍乐煤铜多金属非金属成矿亚带。

本区域内从古元古代至中生代曾经历多期次岩浆活动，尤其与钨、锡、稀有稀土等矿产有成因联系的燕山期岩浆活动十分频繁。区内的深大断裂为燕山期岩浆侵入提供了通道，并与浅部的褶皱虚脱空间及脆性断裂形成了含矿热水循环通道网络，为成矿提供了充足的物源和热源及成矿场所。目前区内所发现的矿产均与岩浆岩和断裂构造关系密切，已知的矿产有铌、钽、锂、铷、铯、铍等稀有金属矿产，放射性铀矿，含锂瓷石、瓷石（土）等非金属矿产，此外还有稀土、金、锡矿化等。

4) 区域地球化学特征

江西西部地区1:20000水系沉积物有两个锂高异常区，分别为宜春市宜丰县高岭—白水洞异常区和宜春市袁州区雅山地区（宜春414钽铌矿）综合异常区，区内锂矿床（点）也主要位于这两个异常区。高岭—白水洞异常区面积约700km²，位于甘坊岩体及其外围地区，区内北东向断裂构造及近东西向细晶岩脉发育，岩石蚀变普遍。异常元素组合以Be、Li、Nb、Ta、Sn、W为主，伴有Hg、Ce、Y元素异常，主要异常元素套合较好，形成东西两个浓集中心，且以东部的Li、Nb、Ta、Sn、W、Be异常浓集最大，形态较完整，异常区浓集中心位于高岭—白水洞一带，锂异常值 794×10^{-6} 以上，面积约8km²。

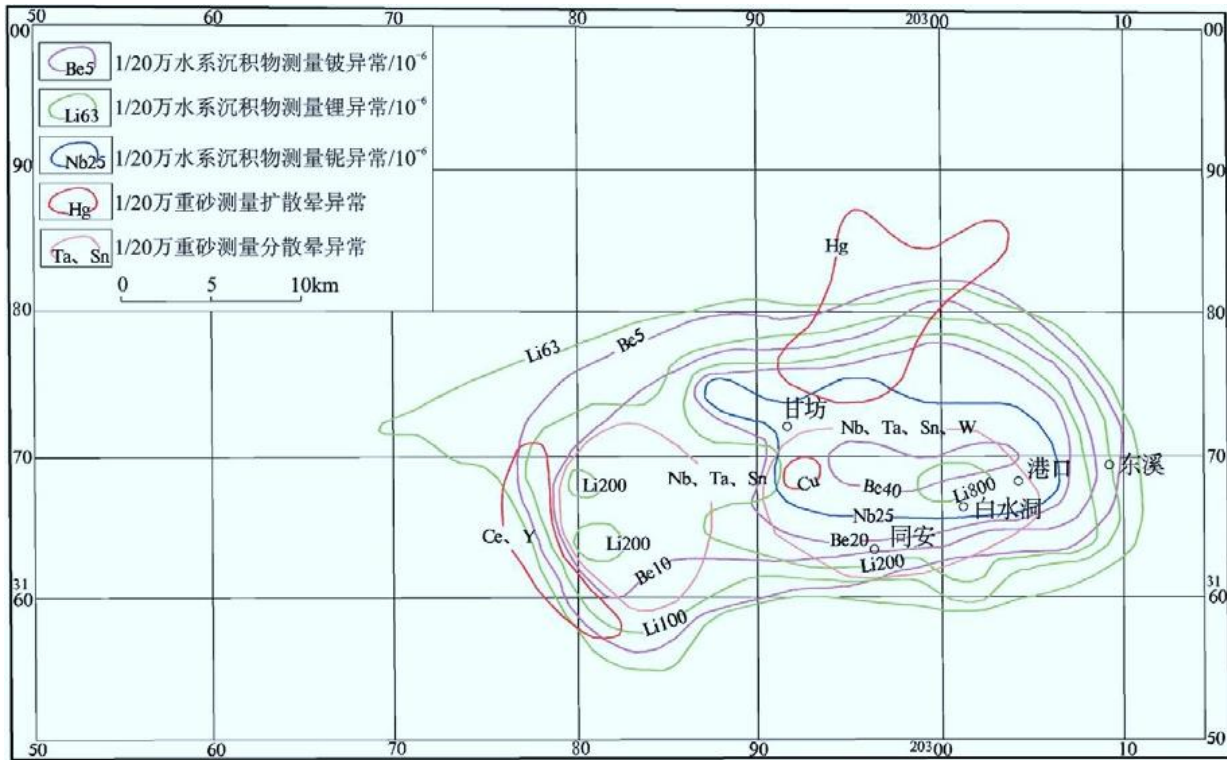


图 2-8 宜丰县高岭—白水洞地区 Ta、Nb、Be、Li、Cu、Pb、Zn、Sn、W、Co 元素综合异常图

据研究，区内锂在不同时期岩体中平均含量普遍高于地层平均含量，其中雪峰期 66.7×10^{-6} ，加里东期 52.8×10^{-6} ，华力西期 79.9×10^{-6} ，印支期 62.6×10^{-6} ，燕山期 82.2×10^{-6} ，表明随着侵入时代的更新，岩浆岩中锂含量具有增高的趋势。通过对江西省岩石中元素背景值的研究发现 Li 在中酸性偏碱性的岩浆岩中含量高，如花岗岩、富斜长石花岗岩、花岗二长岩等，说明锂富集与酸性偏碱性的岩浆岩有关。赣西北部地区的钠化、锂云母化白云母花岗岩中锂含量最高，具有明显的成矿优势。

2.3.2 矿区地质概况

1) 矿区地层

区内仅有第四系零星出露（Q₄），厚度 0~2m，主要分布于剥蚀低山低洼地带及河沟两侧，以土黄色、黄褐色粘土、亚粘土、亚砂土为主。残坡积层均为岩浆岩风化物，主要分布于山坡地带。

2) 矿区构造

矿区外围，西侧见两条断裂呈近北东向延伸，北侧见有东西向断裂（棋坪-靖安断裂）分布，受其影响钠长石化白云母花岗岩内部节理发育（图 2-7）。根据现场测量，两组主要节理面产状分别为 $305^{\circ} \angle 50^{\circ}$ 、 $175^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。矿区内未见断裂构造，构造总体较简单。



图2-7 钠长石化白云母花岗岩内部节理

3) 矿区岩浆岩

区域内沿宜丰—景德镇及萍乡—广丰两条区域性深断裂有较强的燕山期岩浆活动，见有雅山岩体，余家坪岩体、蒙山岩体、五里谿岩体、甘坊岩体等。

由于岩浆活动的多期次多阶段性，常形成规模不等的以侏罗世或早白垩世岩体为主体的复式岩体或复式岩带，如朱楼冲—何家坪地区的雅山岩体是一个以早白垩世岩体为主体的复式岩体，包括下桐岭单元和高富岭单元中的弱—强钠长石化中细粒白云母花岗岩中；宜丰县东槽—高岭—白水洞一带则以中晚侏罗世岩体为主体的复式岩带，高岭超单元弱—中钠长石化中细粒白云母花岗岩中赋存钽铌锂矿体。区域内还有燕山早期（早侏罗世—中侏罗世）岩浆岩分布，如武功山岩体、池浦岩体和古阳寨岩体，在雅山超单元银子岭单元，夏家岭单元和高岭超单元中赋存锂及稀有金属矿体。此外，区域

内还发育有多种岩滴、脉岩。

4) 蚀变

矿区蚀变主要为钠长石化，次为绢/白云母化、粘土化，局部见钾化。钠长石化主要交代钾长石、石英，钠长石部分由斜长石去钙化形成，结晶相对较好。绢/白云母化主要交代钾长石、斜长石，白云母部分由黑云母变成，粒度相对较细，多与钠长石伴生。钠长石化、绢/白云母化广泛分布于采坑范围钠长石化白云母花岗岩分布区域，含黑云母二长花岗岩内部少量分布。

粘土化主要分布于岩石表面以及风化淋滤层，少量分布于岩石节理裂隙部位，粘土化程度随风化淋滤程度变化

2.3.3 矿床特征

1) 矿床特征

矿区内可分为含锂瓷石（土）和瓷石（土）两种矿体，其中含锂瓷石（土）矿占总资源储量的 84.12%。矿体可分为两种类型：钠长石化白云母花岗岩型和花岗斑岩型，钠长石化白云母花岗岩型为主要矿体，占总资源储量的 89.59%。

2) 矿体特征

（1）钠长石化白云母花岗岩型含锂瓷石（土）矿体

钠长石化白云母花岗岩含锂瓷石（土）矿体呈面型分布于 0、1、3、5、7 号勘探线间和 2 号勘探线下部，为主要矿体。矿区内出露长约 1250m，宽约 400m，面积 0.375km²。矿体整体呈近东西走向，向南侧伏，倾角 40~50°。除 ZK0701 钻孔为瓷石（土）外，其余 11 个钻孔均见含锂瓷石（土）矿体。钻孔见矿厚度见表 2-1。

表 2-1 钻孔见矿厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度 (m)			总厚度 (m)
		含锂瓷土	中风化含锂瓷石	含锂瓷石	
0	ZK0000	1.76	20.26	126.86	148.88
	ZK0001	6.92	24.82	74.00	105.74
1	ZK0100	3.37	14.97	122.00	140.34
	ZK0101	5.90	4.38	73.23	83.51
2	ZK0200	3.26	27.83	42.00	73.09
	ZK0201	0	0	31.50	31.5
3	ZK0300	0	0	59.56	59.56
	ZK0301	29.52	2.00	38.00	69.52
5	ZK0500	7.12	15.96	28.43	51.51
	ZK0501	3.56	4.06	14.00	21.62
7	ZK0700	5.50	4.00	62.95	72.45
平均		6.08	10.75	61.14	77.97

含锂瓷石（土）矿见矿厚度 21.62~148.88m，平均厚度 77.97m，厚度变化系数 6.26%~90.95%，平均变化系数 38.84%，厚度变化原因主要为地形高差不同。含锂瓷石（土）矿体埋藏深度 1.0~5.0m，出露标高 732~530m。

自上至下可分为含锂瓷土矿、中风化含锂瓷石矿和未风化含锂瓷石矿三种，其中 ZK0701 孔中只见瓷土矿、中风化瓷石矿和未风化瓷石矿。各层矿体较稳定，矿石质量较好，组份均匀。

①含锂瓷土矿：矿区表层属于风化壳型含锂瓷土矿，原岩为钠长石化白云母花岗岩，为岩体风化淋滤后产物，一般呈似层状产出，矿石主要为松散土状构造。矿物成分主要为石英、高岭土、绢（白）云母等。

矿体厚度 1.76~29.52m，平均厚度 6.08m。Al₂O₃ 品位一般 13.35%~21.15%，平均 18.16%。品位变化系数 0.94%~26.28%，平均变化系数 9.38%；Li₂O 品位一般 0.39%~0.60%，平均 0.45%。品位变化系数 8.00%~22.00%，平均变化系数 15.43%；Fe₂O₃ 品位一般 0.88%~1.91%，平均 1.15%；TiO₂

品位低，平均 0.01%。

表 2-2 钻孔含锂瓷土矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度 (m)	单工程矿体品位 (%)		
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃
0	ZK0001	1.76	18.49	0.60	0.88
1	ZK0101	5.90	16.93	0.54	1.14
2	ZK0200	3.26	21.15	0.58	1.91
3	ZK0301	29.52	18.71	0.41	1.08
5	ZK0500	7.12	18.28	0.39	1.07
	ZK0501	3.56	19.87	0.43	1.27
7	ZK0700	5.50	13.35	0.55	1.17
平均			18.16	0.45	1.15

②中风化含锂瓷石矿：位于含锂瓷土矿下部，一般呈似层状产出，矿石主要为碎块状构造。矿物成分主要为石英、钾长石、钠长石、白云母等。

矿体厚度 4.00~27.83m，平均厚度 10.75m。Al₂O₃ 品位一般 16.24%~20.51%，平均 18.30%。品位变化系数 0.17%~15.68%，平均变化系数 3.62%；Li₂O 品位一般 0.31%~0.63%，平均 0.54%。品位变化系数 3.85%~40.39%，平均变化系数 18.80%；Fe₂O₃ 品位一般 0.56%~1.60%，平均 1.00%；TiO₂ 品位低，平均 0.01%。

表 2-3 钻孔中风化含锂瓷石矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度 (m)	单工程矿体品位 (%)			
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
0	ZK0000	20.26	17.20	0.63	0.56	0.01
	ZK0001	19.07	17.49	0.55	0.86	
1	ZK0100	4.00	17.63	0.73	0.59	0.01
	ZK0101	4.38	17.70	0.50	0.71	
2	ZK0200	27.83	20.51	0.58	1.60	
3	ZK0301	2.00	16.24	0.43	0.76	
5	ZK0500	15.96	17.84	0.39	1.02	
	ZK0501	4.06	17.42	0.31	0.82	

7	ZK0700	4.00	17.54	0.54	0.73	
平均			18.30	0.54	1.00	0.11

③未风化含锂瓷石矿：位于中风化含锂瓷石矿下部，呈似层—层状产出，为矿区内主要矿体。矿石为中粒花岗结构，块状构造，矿物成分主要为石英、钾长石、钠长石、白云母等。

矿体厚度 14.00~126.86m，平均厚度 61.14m。Al₂O₃ 品位一般 16.43%~19.13%，平均 18.08%。品位变化系数 0.11%~8.57%，平均变化系数 2.78%；Li₂O 品位一般 0.33%~0.52%，平均 0.48%。品位变化系数 4.54%~29.55%，平均变化系数 14.26%；Fe₂O₃ 品位一般 0.51%~0.90%，平均 0.70%；TiO₂ 品位低，平均 0.01%。

表 2-4 钻孔中未风化含锂瓷石矿体品位、厚度统计表

剖面线号	工程编号	单工程矿体厚度 (m)	单工程矿体品位 (%)			
			Al ₂ O ₃	Li ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
0	ZK0000	126.86	17.99	0.50	0.74	0.01
	ZK0001	74.00	19.13	0.52	0.80	
1	ZK0100	122.00	18.39	0.57	0.51	0.01
	ZK0101	73.23	18.21	0.47	0.64	
2	ZK0200	42.00	18.66	0.43	0.80	
	ZK0201	31.50	16.43	0.34	0.78	
3	ZK0300	59.56	17.27	0.46	0.64	
	ZK0301	38.00	18.18	0.37	0.78	
5	ZK0500	28.43	17.86	0.37	0.90	
	ZK0501	14.00	17.95	0.33	0.82	
7	ZK0700	62.95	17.58	0.45	0.77	
平均		61.14	18.08	0.48	0.7	0.01

在矿区西部 ZK0701 钻孔中只见瓷石(土)矿体，除 Li₂O 品位低于 0.30% 外，Al₂O₃、Fe₂O₃ 品位都符合指标，资源量较少。

(2) 花岗斑岩型矿体

为次要矿体，主要位于 2、7 号勘探线，强风化为含锂瓷土，中风化为含锂瓷石，新鲜基岩 Li_2O 品位变化较大，绝大多数在 0.3% 以下，但 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 品位都符合瓷石矿指标，故未风化花岗斑岩划分为瓷石矿体。

3) 盖层及风化

矿区内风化强烈，植被发育，以毛竹为主。经钻探揭露，风化层分为腐殖层、强风化层和中风化层三种，三层总厚度 11.00~39.26m，平均厚度 23.05m。其中腐殖层为原岩强风化后植被生长形成的含树根黑色砂质粘土，在开采时需剥离，厚度 1.50~7.78m，平均厚度 4.95m，剥离量约 478.17 万吨；强风化层厚度 1.76~29.52m，平均厚度 7.23m；中风化层厚度 4.00~39.26m，平均厚度 23.05m（详见表 2-5）。

表 2-5 钻孔工程中风化层厚度统计表 单位：m

剖面线号	工程编号	腐殖层	强风化层	中风化层	合计
0	ZK0000	5.26	1.76	20.26	27.28
	ZK0001	7.52	6.92	24.82	39.26
1	ZK0100	4.50	3.37	14.97	22.84
	ZK0101	5.56	5.90	4.38	15.84
2	ZK0200	4.89	3.26	27.83	35.98
	ZK0201	7.78	12.73	14.09	34.60
3	ZK0300	5.00	4.43	5.77	15.20
	ZK0301	5.00	29.52	2.00	36.52
5	ZK0500	3.67	7.12	15.96	26.75
	ZK0501	3.75	3.56	4.06	11.37
7	ZK0700	1.50	5.50	4.00	11.00
	ZK0701	5.00	2.69	4.34	12.03
平均		4.95	7.23	11.87	23.05

2.3.4 矿石质量

1) 矿石结构构造

钠长石化白云母花岗岩含锂瓷石矿石风化后为白色，未风化基岩为灰白

色，中粒花岗结构，块状构造。花岗斑岩矿石风化后为白色，未风化基岩为灰白色，花岗斑状结构，块状构造。

2) 矿石矿物

矿石主要矿物为石英、钾长石、白云母、钠长石，次要矿物为锂云母、锆石、磷灰石、萤石等。其中石英 20%~55%、钾长石 10%~35%、白云母 5%~15%、钠长石 10%~35%。矿石多成块状，较坚硬，局部风化为砂状，风化后具滑腻感，可塑性较强。另外见次生矿物主要为绢云母、绿泥石、黝帘石及少量粘土矿物，副矿物可见磷灰石、楣石等。金属矿物有钽铌铁矿、锡石、细晶石、磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿等。钽铌铁矿是钽、铌的主要存在形式，常呈单体状态，星散状分布于钠长石化白云母花岗岩中，锡石是锡的主要存在形式，零星浸染状嵌布于白云母、钠长石、石英等矿物间；锂云母为矿床特征矿物，主要赋存于钠长石化、锂云母化白云母花岗岩中，与钠长石、黄玉、钽铌铁矿共生。铷、铯共生于锂云母中。

(3) 矿石化学成分

根据矿区 6 件采坑不同位置样品的光谱分析结果，矿区矿石化学成分主要为 SiO₂、Al₂O₃、K₂O、Na₂O、P₂O₅、Fe₂O₃、CaO、MnO、MgO，此外，矿石内部还伴生有 Rb、Sn、Nb、Ta 等成分。

经基本分析和组合分析结果统计，矿区矿石化学成分分析结果结果统计表 2-6。

表 2-6 矿石化学成分分析结果表

项目	分析结果 (%)						
	Li ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O
最大值	0.70	20.53	1.62	0.110	74.42	3.78	4.54
最小值	0.30	16.73	0.56	0.011	69.22	2.19	1.79
平均值	0.51	18.12	0.78	0.022	72.13	2.81	3.46

矿石 SiO₂ 含量为 69.22%~74.42%，平均 72.13%；Al₂O₃ 含量为 16.73%~

20.53%，平均 18.12%； Fe_2O_3 含量为 0.56%~1.62%，平均 0.78%； TiO_2 含量为 0.011%~0.11%，平均 0.022%， Li_2O 含量为 0.30%~0.70%，平均 0.51%。

4) 矿石放射性

据本次采坑取样分析，放射性核素限量为内照射指数为 0.1（标准 1.0），外照射指数为 0.7（标准 1.3），符合 GB6566-2010 国家标准装修材料要求。

5) 矿石有害组分含量

根据基本分析和组合分析结果，有害组分 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 SO_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 CaO 、 MgO 含量见表 2-7。各有害组份均符合瓷石（土）矿的质量要求。

表 2-7 矿石有害组分含量统计结果表

	检测项目与结果 $\omega(\text{B})/10^{-2}$						
	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	TiO_2	SO_3
Max	3.78	4.54	2.36	0.2	1.62	0.11	0.026
Min	2.19	1.79	0.02	0.01	0.56	0.011	0.0058
平均	2.81	3.46	0.38	0.06	0.78	0.022	0.0136

6) 矿石类型及品级

根据《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》（DZ/T0206-2002）和江西省地方标准《江西省瓷土、瓷石矿产地质勘查规范》（建议稿）（2017 年发布），将矿区矿石类型确定为含锂瓷石（土）-瓷石（土）矿。

（1）矿石的类型

区内矿石的自然类型可分为氧（风）化矿石—含锂瓷土矿石（近地表 1.50~34.52m）；中风化含锂瓷石矿石（近地表 7.00~39.26m）和未风化原生含锂瓷石矿石。氧（风）化带一般 0~20.51m，个别最大为 ZK0301 孔达 34.52m，分布不均匀。

矿石工业类型主要为含锂瓷石（土）和瓷石（土）两种矿石，其中因含锂瓷石（土）矿石因母岩岩性不同又可分为钠长石化白云母花岗岩和花岗斑岩二种矿石类型，这二种矿石类型在矿石选冶性能方面无明显差异。

(2) 矿石的品位及变化规律

根据工程揭露取样分析结果统计，从走向上 Al_2O_3 含量变化不大； Li_2O 含量总体上呈现东高西低的变化趋势。

从倾向上 Al_2O_3 、 Li_2O 含量呈现由地表往深部品位逐渐降低的变化趋势，原因为原岩风化程度强弱所致。

7) 矿体围岩和夹石

主要矿体赋存于钠长石化白云母花岗岩体中，钠长石化白云母花岗岩即为矿体，围岩为早期侵入的中粒黑云母花岗岩，主要位于 3 号勘探线南部和 2 号勘探线北部，呈残留体产出于钠长石化白云母花岗岩体和花岗斑岩顶部。 Li_2O 品位一般 0.20% 以下。夹石主要为中粒黑云母花岗岩的捕虏体，厚度及规模都偏小，开采时可剥离，对矿山开采影响不大。

8) 矿床共伴生矿产

根据矿区 6 件采坑不同位置样品的光谱分析结果，主要为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 P_2O_5 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MnO 、 MgO ，同时还伴生有 Li 、 Rb 、 Sn 、 Nb 、 Ta 等成分。 Li_2O 已作了基本分析，本次取 22 件组合样对 SiO_2 、 Ti_2O 、 K_2O 、 Na_2O 、 Rb_2O 、 Sn 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 进行了组合分析，伴生组分分析结果统计见表 2-8。

表 2-8 伴生组分分析结果表

项目	分析结果 (%)				
	Li_2O	Rb_2O	Nb_2O_5	Ta_2O_5	Sn
最大	0.70	0.23	0.004	0.003	0.08
最小	0.30	0.14	0.001	0.001	0.024
平均	0.51	0.18	0.0025	0.0015	0.041

伴生组分中 Li_2O 、 Rb_2O 品位较高， Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 Sn 品位相对较低，选矿时伴生 Li_2O 、 Rb_2O 统一回收，再由下游厂家进行分离。

2.3.5 水文地质条件

1) 地下水类型的划分及水文地质其特征

本区未见沉积岩，全为燕山期中酸性花岗岩。根据本区地下水的赋存条件、水力特征将其划为花岗岩全风化裂隙网状水、花岗岩中风化裂隙水及第四系松散堆积物孔隙含水层三类，现分述如下：

(1) 花岗岩全风化裂隙网状含水层。本含水层岩性结构松散，孔隙发育，厚度 7.02~34.52m，平均 12.18m，属一弱含水层，其富水性随季节变化，受大气降水补给，在低洼沟谷处顺地形自行排泄。雨季含水，旱季常常干涸。

(2) 花岗岩中风化裂隙含水层。据野外调查及开采揭露，花岗岩中风化发育深度一般为 4.00~27.83m，平均 11.87m，风化带裂隙较发育，见有弱风化裂隙水，接受大气降水及覆盖层孔隙潜水含水层补给，两者通常具有直接的水力联系。风化带规模有限，且因地形切割一般难以形成统一连续的地下水位面。该含水层富水性一般，易受降雨影响，富水性随季节明显变化。

(3) 第四系松散堆积物孔隙含水层 (Q)

主要分布在山间沟谷地段。由亚粘土、亚砂土、碎石组成。结构松散，透水性较强。厚度一般 0-2 米。局部地势低洼处，含孔隙水，富水性弱。接受大气降水补给，以渗流形式向低处排泄或渗入下伏含水层。

2) 地下水的补给、径流、排泄条件

区内地下水主要受大气降水补给，矿区位于地形分水岭，补给区位于矿区外围四周低洼处。地下水的排泄主要消耗于蒸发和地下径流。部分地下水沿含水层倾向和破碎带溢出。

本区地下水对矿床开采影响不大。

3) 矿床充水分析

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和第四系松散堆积物孔隙水。矿区地形由北往南倾，矿体开采采用山坡露天开采方式，且矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米~732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎不受影响。

4) 矿床水化学特征

本区矿坑水以 $\text{HCO}_3\text{-K-Na-Ca}$ 为主，pH 值 7.11，为弱碱性水或中性水，有害重金属未见超标，矿坑积水可自然排泄，不会对环境产生影响。

5) 露采场境界内集水量预测

本矿山露天采场终了境界长度平均约 1250m、宽 4000m，闭坑后形成的采坑面积约 46.0 万 m^2 。矿山位于山脊分水岭，最低开采标高+530m 以上含水层富水性弱，对采坑积水影响较小，采坑积水主要为大气降水集入采坑。其集入水量大小与采场汇流面积及降水量成正比。因此，采用水力均衡法之大气降水补给量法予以预测矿坑涌水量。

公式： $Q = (1 - \alpha) WS$

式中：Q—大气降水汇入量（ m^3/d ）

S—开采场汇流面积（ m^2 ）：取值 513371 m^2 ；

W—日平均降雨量（m）/日最大降雨量（m）：日平均降雨量取值为 1.672m/365d，日最大降雨量 0.298m；

α —大气降水渗入系数：取区域平均值 0.2。

代入公式：得采场境界内日平均大气降水集水量为 1881.3 m^3/d ，日最大大气降水集水量为 122387.6 m^3/d 。

6) 供水水源评价

矿山位于山顶，附近无地表水体，矿坑积水仅用于生产，生活用水需从外面供应。矿体出露最低标高+530m，全部位于当地侵蚀基准面（+490m）以上，且区内地形切割厉害，坡度较陡，地表径流条件良好，不利于地下水的大量聚集与渗透，矿床充水因素主要为大气降水，地下水影响极小。

综上所述，本矿床水文地质条件属简单类型。

2.3.6 工程地质条件

1) 工程岩组的划分

根据矿区总体工程地质条件和矿区岩石岩性的分布情况，将本矿区划分为三个工程地质岩组，即不稳固岩组、半坚固岩组和坚固岩组。

(1) 不稳固岩组分布于矿区中风化基岩之上，厚度 7.02~34.52m，平均 12.18m，为花岗岩强风化物，成分为松散状砂土，其结构松散，工程地质性能差，采矿时表层覆殖层需要剥离。

(2) 半坚固岩组分布于矿区未风化基岩之上，厚度一般为 4.00~27.83m，平均 11.87m，为碎块状花岗岩，其结构中等，工程地质性能一般。

(3) 坚固岩组主要为未风化瓷石矿体及矿体围岩，岩性组合以钠长石化白云母花岗岩为主，其次为花岗斑岩和黑云母花岗岩。岩石致密，块状构造，节理裂隙少，完整程度高。岩心多为柱状，岩心 RQD 为 80~85%，属坚硬坚固岩类，不易采剥，矿区采用爆破开采。

2) 矿体顶底板的工程地质特征

矿床中工业矿体主要赋存于钠长石化白云母花岗岩中，矿体顶板为花岗斑岩和黑云母花岗岩，底板为花岗斑岩和钠长石化白云母花岗岩。根据采取的 3 组岩石力学样测试结果（表 2-9，测试单位：江西省勘察设计研究院测试中心），钠长石化白云母花岗岩单轴饱和抗压强度为 38.5~89.8MPa，花岗斑岩为 27.8~32.9MPa，属坚硬类岩（矿）石。

(1) 顶板：为花岗斑岩和黑云母花岗岩，强—中风化层厚度 11.00～39.26m，平均厚度 23.05m，为不稳固岩组，雨水冲刷下易发生滑坡等地质灾害。中风化厚度为 4.00～27.83m，平均 11.87m，为半坚固岩组，一般不会产生崩塌、滑坡等地质灾害现象。采坑断面上可见两组节理面产状分别为 $305^{\circ} \angle 50^{\circ}$ 、 $175^{\circ} \angle 60^{\circ}$ ，但表层剥离后稳定性变低，易发生崩塌、滑坡等地质灾害，所以露天开采时应采用阶梯式开采。

表 2-9 岩石力学性质测试表

检验 编号	样号	岩石名称	烘干密度 (g/cm ³)	饱和状态单 轴抗压强度	抗剪强度		弹性模 量 E	泊松系 数μ
					内聚力	内摩擦角		
				MPa	Mpa	(°)	10 ⁴ MPa	
Y18A5 476	WX-1	花岗斑岩	2.65	30.4	4.69	42.6	12.0	0.26
Y18A5 477	WX-2	钠长石化白云 母花岗岩	2.65	41.7	5.61	42.2	13.8	0.25
Y18A5 478	WX-3	中风化钠长石 化白云母花岗 岩	2.66	83.9	7.97	40.9	27.0	0.22

(2) 底板：为花岗斑岩和钠长石化白云母花岗岩。总体属较坚固类岩组，不易发生地质灾害。

3) 开采时矿层及围岩稳定性评价

本区瓷土（石）矿床呈壳体型，平面上呈面状分布。本区沟谷发育，地形切割中等，依据地形和分布特征可采用山坡露天开采。

矿体不含或夹石少，厚度较大，剥离表层松散层后无覆土，除风化层外，围岩稳固性较好，矿床开采技术条件较好。

本矿区主要岩性以各类花岗岩为主，矿体岩性主要为钠长石化花岗岩，岩石强度属半坚固-坚固。该矿山地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，地质构造简单，岩体结构以块状构造为主，岩石强度较高，

稳定性较好。

综上所述，工程地质条件勘探类型为简单类型。

2.3.7 环境地质条件

本矿床位于江西省宜丰县花桥乡大港林场境内，据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015），本区地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，属较稳定地块。

1) 放射性调查

依照《铀矿探矿工程地质物探原始编录规范》对该矿区施工的 12 个钻孔岩芯全部进行了放射性编录，使用仪器为 FD-3010A、HD-2000，对每个钻孔岩芯逐米同步进行测量记录。

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过剂量限值：年有效剂量 1mSv。

根据《TB10027-2001 铁路工程不良地质勘查规程》12.5.6 条规定：环境 γ 辐射照射对公众产生的有效剂量当量 H_e 可用下式计算：

$$H_e = D_r \times k \times t$$

H_e ：有效剂量当量（Sv）

D_r ：实测环境地表 γ 辐射空气吸收剂量率（nGy/h） k ：有效剂量当量与空气吸收剂量率比值（0.7Sv/Gy） t ：公众在环境中停留的时间（h）

按社会公众照射剂量限值 1mSv，工作人员每天 8 小时，一年 365 天计算：

$$1\text{mSv} = D_r \times 10^{-6} \times 0.7 \times 2920$$

则 $D_r = 489\text{nGy/h}$

岩芯编录实测数值中最高不到 200nGy/h，远低于限值 489nGy/h，因此

在矿山开采过程中，放射性影响不大。

2) 矿山开采对环境的影响及防治建议

矿区周边 300m 范围内没有村庄，区内及周边水体水质总体较好，矿石开采后直接搬运出矿区，一般不会分解出有害组分，矿山为露天开采，采矿范围有限，对地质环境影响有限，主要环境地质问题是地表植被破坏、采矿爆破和剥离后形成的人工边坡和已有自然边坡受扰动存在着滑坡、崩塌灾害隐患。

(1) 采坑周边应修建截、排水沟，做好截、排水措施，避免暴雨时采坑内集中汇水。做好采坑内水体及时抽排工作。

(2) 采坑与边坡高度过大时，应防止边坡失稳坍塌、滑坡等地质灾害，采矿挖掘时注意坡面不稳定危岩，避免崩落掉块造成人员、机械伤害。覆殖土剥离物和废石废渣应妥善处理，应选择合适的堆放地，尽量堆放在低洼处，避免顺自然斜坡面倾倒堆放，防止雨季水土流失殃及周边农地和林地。

(3) 根据地形地貌及赋矿标高，要严格按照相关设计控制边坡角，及时清除危岩体，加强监测。

(4) 矿床开采会造成矿区一定范围内植被的毁坏，尤其是露天开采，对植被的破坏更大，应本着边开采边治理的原则，及时做好矿山地质环境保护和恢复治理，规划好复垦绿化工作。

(5) 本次检测放射性含量不高，但燕山期花岗岩整体放射性指数偏高，建议在矿山开采时定期对废石、废渣、废水的放射性强度监测及治理。

按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）的相关规定，综合考虑定义该矿区地质环境类型为地质环境质量中等的矿床。

2.3.8 开采技术条件小结

1) 本矿区地形总体中间高，四周低，矿体全部位于当地侵蚀基准面以

上,且区内地形切割厉害,坡度较陡,地表径流条件良好,不利于地下水的大量聚集与渗透。综合分析,本矿床水文地质条件属简单类型。

2) 矿区未见滑坡、崩塌等不良工程地质现象,但近地表岩石风化作用强,未来矿山开采风化岩层存在发生崩塌、滑坡的可能;矿体及顶底板岩石致密坚硬,整体而言矿体顶底板基本稳定。综合分析,本矿床工程地质条件属简单类型。

3) 矿区内在自然作用下发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性较小,但在露天开采爆破过程中,可能会诱发局部出现崩塌、滑坡等地质灾害。露天开采会对植被造成较大毁坏,应本着边开采边治理的原则,做好植被恢复工作。本次检测放射性含量不高,但燕山期花岗岩整体放射性指数偏高,建议矿山在开采时定期对废石、废渣、废水的放射性强度监测及治理。综合分析,本矿床环境地质质量属中等类型。

4) 综上所述,矿床水文地质条件为简单型,工程地质条件为简单型,环境地质质量为中等型,因此矿床开采技术条件属中等的(II-3)类型。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

大港瓷土矿为一生产多年的老矿山,采用山坡露天开采方式,2006年至今断续开采。2007-2008年为基建试采;自2006至2013年间,开采的主要位置为1号勘探线西侧。2013年至2019年,矿山的开采位置为1号勘探线与0号勘探线之间矿区南部。2009年1月-2011年4月矿山因市场价格较低,未正常开采;2013年12月底至2014年5月矿山由于整改和其他原因而停产,2014年7月委托宜春市小型矿山设计院编写并提交了《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用方案》进行机械化开采,年生产能力5万吨。2017年11月至2018年7月停采。

2018 年委托了江西省核工业地质局二六七大队编制《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》；2019 年 12 月编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿一期扩建工程年采 150 万吨陶瓷土项目可行性研究报告》，该报告拟定的开采区域为位于 1 号勘探线和 2 号勘探线以西 45m 之间的范围（除去红豆杉的保护范围），该开采区域距离宜丰县白市化山瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 319m，距离宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿批复的开采范围之间的最短距离约 376m。2020 年 1 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采一期扩建工程安全预评价报告》；同年 5 月委托江西省煤矿设计院编制了《宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建工程安全设施设计》，通过验收后取得了安全生产许可证。

现矿区共有 5 处采坑，其中 CK-1、CK-2、CK-3 为矿山自采，CK-4、CK-5 为历史遗留采坑。

CK-1 采坑位于 1 线南中部，总开挖面积约 23154m²，有+655m、+665m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和中风化含锂瓷石。

CK-2 采坑位于 0 线南部，总开挖面积约 11168m²，有+642m、+653m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和中风化含锂瓷石。

CK-3 采坑位于 0 线中部，总开挖面积约 9376m²，有+698m、+706m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和少量中风化含锂瓷石。

CK-4 采坑位于 0 线北部，为遗留采坑，总开挖面积约 15016m²，有+605m、+624m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩和中粒黑云母花岗

岩，开采矿体为含锂瓷土和少量中风化含锂瓷石。

CK-5 采坑位于 0 线东部，为遗留采坑，总开挖面积约 9792m²，有+665m、+675m 两个台阶，开采岩性为钠长石化中粒白云母花岗岩和中粒黑云母花岗岩，开采矿体为含锂瓷土和中风化含锂瓷石。

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 建设规模

根据采矿许可证，采矿规模：150万吨/年。

2) 产品方案

开采矿种为陶瓷土，产品方案（含锂）瓷土原矿及（含锂）瓷石原矿。

3) 资源储量

（1）根据江西省核工业地质局二六七大队于 2018 年 11 月编制提交的《江西省宜丰县花桥大港矿区瓷石（土）矿详查报告》，截止 2018 年 5 月 15 日，矿区+530m 标高以上累计查明含锂瓷石（土）和瓷石（土）矿 122b+333 类资源储量 9191.94 万吨，其中 122b 类储量 3159.35 万吨，333 类资源量 6032.59 万吨，122b 类储量占比 34.38%。含锂瓷石（土）矿和瓷石（土）矿累计查明储量分别为：

①含锂瓷石（土）矿 122b+333 类资源储量 7732.49 万吨，其中 122b 类储量 3159.35 万吨，333 类资源量 4573.14 万吨。

②瓷石（土）矿 333 类资源量 1459.45 万吨。

（2）江西省地矿资源勘查开发有限公司于 2019 年 1 月编制提交的《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，计算出边坡压覆资源储量和红豆杉压覆资源储量如下：

①边坡压覆资源储量为 1328.58 万吨。

②红豆杉压覆资源储量

根据江西轩特环保科技有限公司编制提交的《宜丰县花桥大港瓷土矿矿区南方红豆杉就地保护实施方案》及《关于同意宜丰县大港瓷土矿矿区南方红豆杉就地保护实施方案的批复》，对大港瓷石矿内南方红豆杉采取就地保护的方式，具体的保护措施为以南方红豆杉为中，半径米范围内的林木资源和地面土壤不受破坏，地表不发生水土流失。三合一方案计算 3 线至 2 线之间红豆杉压覆资源储量为 2810.88 万吨。

(3) 根据《2020 年储量年报》，累计动用资源储量 267.19 万吨，

(4) 设计利用资源储量=保有资源储量-边坡压覆资源储量-红豆杉压覆资源储量-已开采资源储量，经计算矿山可利用资源储量约为 4785.29 万吨。
332 类可信度系数采用 1，333 类可信度系数采用 0.8。

4) 矿山服务年限

露天开采境界内设计利用的资源储量为 4785.29 万吨。根据类似矿山的生产经验，工作面采矿回采率按 95% 计算，矿山生产规模为 150 万 t/a，矿山资源储量服务年限=设计利用的资源储量×工作面采矿回采率/生产规模。据此公式计算，矿山服务年限约为 30 年。

以上资源储量及矿山服务年限是根据矿山现状推算得出，在下一步设计阶段需根据设计开采范围进一步计算确定。

5) 工作制度

依据当地地理气象条件，主要考虑雨季时间长对露天生产可能造成的影响，设计确定年工作 250d，日工作 2 班，班工作 8h。第一班 6:30~10:30、14:30~18:30；第二班 10:30~14:30、18:30~22:30。

2.4.3 总图运输

矿山总图布置主要包括采场、办公室、变电站以及运输道路等。

1) 露天采场

露天采场为矿区范围减去禁采区范围，禁采区范围拐点坐标见表 1-2。
采场内前期开采已形成老采坑 CK1、CK2，平台标高+610~+690m。

2) 办公生活区

矿山现有办公生活区位于 1 号勘探线附近，矿区南侧（矿界外），扩建工程拟利用现有的办公生活区。

3) 高位水箱

在采场东北侧+715m 设有高位水箱，供生产用水，水源取自附近山塘，通过水泵抽至高位水箱。

4) 配电房

矿山现有 1 台 250KVA 变压器，位于 I、J 拐点之间，标高+655m，供办公、生活、机修及夜间开采照明用电。

5) 移动避炮棚

矿区设置一个移动避炮棚，采用钢材质箱体结构修建，保持与爆破作业点 300m 距离。

6) 炸药库

矿山不设置炸药库，爆破施工采用外包方式（与营业性爆破作业单位签订协议），炸药和雷管由民爆公司负责运输和收存。

7) 运输方式

内部运输：

(1)原矿、废石运输，采用自卸式运输汽车。

(2)其他货物运输，矿山各工业场地、台阶之间原材料、备品备件等运输，均采用汽车运输。

外部运输：矿区外部运输交通主要以陆路为主，产品采用汽车外运。其它主要原材料、燃料均可在当地采购，经主干公路运入矿区。矿产品采出后，

直接运出矿区。

2.4.4 开采范围

1) 采矿证划定开采范围

据采矿许可证，矿区范围由 4 个拐点连线封闭圈定，矿区范围的坐标详见表 2-10。

表 2-10 矿区范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地	
	X	Y
1	3166887.69	38591310.00
2	3166887.69	38592560.02
3	3166487.67	38592560.02
4	3166487.67	38591310.01
面积 0.5km ² ，开采标高+732 至+530m		

2) 禁采区范围：

为保持与周边矿权的安全距离，宜丰县白市化山瓷石矿设计的开采范围距离大港瓷土矿拟定的开采范围最近约为 319m，并且双方签订了《非煤矿山安全生产管理协议》（详见附件），明确规定双方各自的禁采区；宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿在自己的矿区内划定了禁采区，并与大港瓷土矿签订了《宜丰县花桥大港瓷土矿与江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿开采范围及安全距离划分协议书》（详见附件），明确规定双方各自的开采范围之间的距离大于 300m。

表2-11 禁采区范围拐点坐标

拐点	2000 国家大地	
	X	Y
J1	3166887.69	38592410.02
2	3166887.69	38592560.02
3	3166487.67	38592560.02
H	3166487.67	38592410.02
面积 0.015 km ² ，标高+728 至+583m		

3) 红豆杉保护范围

矿山于 2022 年 3 月征得矿区中部 15.9987 公顷林地,完成征地范围内红豆杉的移栽工作后,将该区域纳入设计开采范围。

2.4.5 开拓运输

矿山采用公路—汽车开拓运输,道路等级III级,矿石经采出后,采用挖掘机从装载工作面直接装入自卸汽车运至破碎工业场地或对外销售。

现有的运输道路自矿区北侧+510m 标高沿山体展布至矿区南部办公生活区+645m 标高,自办公生活区附近设有支线进入采场并衔接各平台,矿区公路平均宽度 8m,上山公路坡度最大约 10%,转弯段的转弯半径分别大于 15m。堆料场公路从矿区外北部乡村公路引入,经乡村公路可通往县城。

现有的运输道路部分能直接利用,但在下一步的设计阶段需结合实际地形和矿山现有运输道路分布及露天境界圈定情况,确定矿山开拓运输方案。

2.4.6 采矿工艺

宜丰县花桥大港瓷土矿采用山坡露天开采方式,自上而下,分台阶开采方法。做到剥离先行,先剥后采,采剥并举。采用爆破开采方式,自卸汽车运输。

1) 生产工艺流程

开拓运输公路→剥离表土→凿岩爆破→挖掘机挖矿装车→自卸式汽车运输。

2) 采剥作业

采用潜孔钻机凿岩,深孔爆破作业,挖掘机与装载机配合铲装、自卸汽车运输的采剥工艺。

二次破碎采取机械冲击式破碎,不允许采用爆破法进行二次破碎。自上而下台阶式开采,矿山自上而下进行剥离和采矿作业。上部水平开采依次推

进至境界，下部水平有序接续开拓和采剥。采剥平台的设置等参数需在下一步设计阶段中详细描述。

3) 爆破作业

矿山委托有资质的爆破公司负责爆破，未用完的炸药由爆破公司配送人员收回。矿山不设炸药库。（爆破单位资质见附件）

4) 铲装作业

矿岩经爆破后，采用挖掘机与载机配合铲装，将矿岩装入自卸式汽车，运至破碎工业场地或直接外售。

采剥工艺参数需在下一步的设计中详细描述。

5) 采场台阶几何要素

根据本矿地形及矿体埋藏条件，本矿开采深度为+732m~+530m 标高。

根据宜丰县花桥大港瓷土矿实际地形情况、矿体赋存状态及矿区工程地质、水文地质条件等，矿山开采时应采用自上而下的开采顺序，对区内矿体从上到下分台阶，采用深孔爆破作业方式开采。

《三合一方案》中给出了简单的露天境界圈定参数，需在下一步设计时按照《金属非金属矿山安全规程 GB16423-2020》等法规要求进行明确。

6) 主要采剥设备

《三合一方案》中给出了部分采剥设备选型，选择结果见表 2-12。

表 2-12 主要采剥设备表

序号	名称	规格	数量
1	挖掘机	小松 PC360-7	7
2	挖掘机	小松 PC240	2
3	碎石锤	HB2200 型液压碎石锤	2
4	潜孔钻	105mm 潜孔钻机	5
5	运输汽车	20t 自卸汽车	18

6	空压机	4L-20-8	5
7	洒水车	4 吨洒水车	2
8	装载机	装载机	2
9	采矿设备	T1255 型地平王	1
10	材料车		3

2.4.7 通风防尘系统

宜丰县花桥大港瓷土矿为山坡露天开采矿山，主要采取洒水措施降尘，且钻机配置有吸尘装置，可以有效降低粉尘飞扬。

2.4.8 矿山供电设施

采出的矿石采用公路-汽车运输至公司的堆料场，矿区范围内无选矿和破碎作业。

矿山生产及辅助设备和照明均为三级负荷，矿山采区供电从花桥乡变电站将 10kV 高压线路引至矿山采区变电所，相距 15km，LGJ-35 架空线至矿山采区变电所，电压等级 10kV，供矿山生产及生活用电。

《三合一方案》中未给出具体的供配电方案，需在下一步设计时明确。

2.4.9 防排水系统

1) 供水

矿山用水主要是生产用水与少量生活用水。生产用水主要为采场工作面以及运输道路除尘用水。《三合一方案》未给出具体的供水方案，需在下一步设计中确定。

2) 防排水

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和残坡积潜水。矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米~732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎不受影响。

根据矿山地质条件及露采境界情况,《三合一方案》提出了如下主要防治水措施:

①在露采场上部适当位置设置浆砌块石排水沟,断面为深 0.8m,上部宽 1.2m,下部宽 0.8m。各清扫平台布置浆砌块石排水沟,断面为深 0.4m,上部宽 0.6m,下部宽 0.4m。

②辅 1 线以西采区为山坡露天矿,采场水可自流排出;辅 1 线以东采区 +590m 以上台阶为山坡露天矿,采场水可自流排出;辅 1 线以东采区 +590m 以下台阶为凹陷露天矿,采场水通过机械抽出排水。

《三合一方案》中未给出具体的防排水方案,在下一步设计时明确防排水方案。

2.4.10 排土场

原设计在矿区北侧布置排土场,目前江西春友锂业有限公司与奉新县驰环余土清运有限公司签订了废石、废土运输协议,由奉新县驰环余土清运有限公司负责矿区废石、废土的外运,因此,该矿不设排土场。

2.4.11 安全管理及其他

1) 公用辅助设施及土建工程

宜丰县花桥大港瓷土矿主要设备和生产生活设施已基本完善,利旧工程的安全状况均良好,可以正常利用。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》划分,本矿区地震基本烈度为 6 度,其设计基本地震加速度值为 0.05g,地震反应谱特征周期为 0.35s,属抗震一般地段,对矿区建筑物应按 6 度进行设防。

2) 安全管理

(1) 组织机构

严格执行各项安全规章制度,加强劳动保护的教育,使生产人员自觉严

格遵守各操作规程。

矿山现有职员 30 人，其中生产人员 26 人，管理人员 4 人，其中矿山主要负责人 1 名，配备专职安全管理人员 3 名。矿山成立了以主要负责人为组长的安全生产管理领导小组。矿山应与当地矿山救护队签订救护协议；应成立兼职救护队，由矿山中、青年职工组成，平时配合矿山安全部门做好预防等工作，发生事故时，负责抢救受伤人员。具体人员证照及相关资料见附件

（2）工作制度

根据本区气象条件及运输距离，以及每年 150 万吨的生产规模，确定矿山采用确定年工作 250d，日工作 2 班，班工作 8h。第一班 6：30～10：30、14：30～18：30；第二班 10：30～14：30、18：30～22：30。

（3）劳动定员

企业劳动定员是根据《矿山企业劳动定员定额标准》及矿山现有人员进行编制。职工人数为 30 人，其中管理人员 4 名，生产人员 26 名。其他工程量由社会力量完成。

3) 通信

矿区范围内移动信号比较强，可用移动通信设备与外界联系，内部通信采用无线对讲机联络。

采场每天作业量较大，汽车运输在山上公路同时运行比较繁忙，建议企业在山上公路拐弯处、过磅房安装监控镜头，以随时了解采场的安全运行情况。

第三章 定性定量评价

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保工程建设的劳动安全措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，保证建设项目建成后在劳动安全方面符合国家的有关法规、规定和标准。

依据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）的要求，结合评价项目的特点，划分总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、安全管理、自然灾害、重大危险源辨识等共八个评价单元。

评价方法选用安全检查表评价法、预先危险性分析法。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 主要危险有害因素辨识

矿山总平面布置包括采矿工业场地（采场）、相关建筑物和设施，主要受工程地质、水文地质、周边环境及自然灾害的影响。同时，矿区内场地条件有限，运输车辆往来等，还存在车辆伤害、产生扬尘以及空压机运行存在机械噪声等危险有害因素。

1) 地震自然灾害)

据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，对应地震基本烈度为Ⅵ度。应按要求设防。

2) 山体滑坡、泥石流自然灾害

矿体开采后，形成人工边坡，工程地质较为简单，矿区矿岩完整性较好，未来露采场边坡总体上是较稳定的。但在未来采矿过程中，矿区上部的松散、松软岩组—第四系残坡积物未进行剥离或剥离不彻底时，可能因各种因素引起滑坡或泥石流灾害。

3) 暴雨自然灾害

暴雨级别的划分不仅要考虑降雨强度的大小，还要考虑降雨时间的长短。通常将每1h降雨量达16mm以上或连续12h达30mm及以上或连续24h达50mm及以上的雨称为暴雨；大暴雨为连续24h达100mm及以上；特大暴雨为连续24h达200mm以上。

矿区所属地区多年平均降雨量为1711.6mm，大雨、暴雨或大暴雨多集中在4-7月，其中日最大降雨量降水量超过200mm，每日的特大暴雨则以7月出现最多。

暴雨是一种影响严重的灾害性天气，通常会伴随引发一系列的次生灾害。如果暴雨持续时间长、发生次数多，则危害更加严重。暴雨天气出现时，多伴随雷电和狂风。连降暴雨，除了会直接造成洪水泛滥，还会引起泥石流、山崩和滑坡等次生灾害的发生，甚至还会由于山洪爆发导致江河、农田淹没、房屋冲塌及交通电讯的中断，此外还可能造成重大人员伤亡。

因此，矿区内存在暴雨危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

4) 寒潮自然灾害

寒冷俗称低温，按我国气象部门规定，凡是当地24h降温 10°C 以上或48h降温 12°C 以上，且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气称为寒潮。

矿区属中亚热带温暖湿润气候。年平均温度 17.1°C 左右，寒冷期在每年的十二月至次年的二月，最冷月为一月，平均气温 5.1°C ，极端低温可达 -10.5°C （1967年1月16日）。根据当地人员介绍，出现“24h降温 10°C 以上或48h降温 12°C 以上，且最低气温降至低于 5°C 以下的强冷空气”的现象极为罕见。因此，发生寒冷（低温）等天气引起的灾害可能性极小。

5) 高温自然灾害

日最高气温达到或超过 35°C 时称为高温，连续数天（3天以上）的高温

天气过程称为高温热浪（也称为高温酷暑）。矿区年平均气温 17.1°C ，最热月为七月，平均气温 28.3°C ，极端高温可达 41.4°C （2003年8月2日）。因此，矿区内存在高温有害因素。

6) 大风自然灾害

大风是指近地面层风力达蒲福风级8级（平均风速 $17.2\sim 20.7\text{m/s}$ ）或以上的风。中国气象观测业务规定，瞬时风速达到或超过 17m/s 或目测估计风力达到或超过8级）的风为大风。

区内年平均风速 0.8m/s ，北东风最为常见，破坏性大风较少。因此，大风危害可能性极小。

7) 雷电自然灾害

雷电是一种大气中的放电现象，虽然放电作用时间短，但放电时产生数万伏至数十万伏冲击电压，放电电流可达几十到几十万安培，电弧温度也可达几千度以上，其危害程度非常大。

区内出现暴雨、特大暴雨时，常常伴随有雷电现象的发生，因此，区内存在雷电危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

8) 大雾自然灾害

矿区属亚热带湿润气候，所处山区，植被茂盛，冬季地面水汽比较充沛且比较稳定，在适宜条件下（空气水平运动、逆温环境），易形成平流雾、蒸发雾，因此存在大雾危险因素。该危险因素应引起矿山的重视。

9) 车辆伤害

矿山采用载重汽车装载运输，采场通往外部和矿区工业场地为同一运输道路，往来运输车辆较多，运输作业中有可能发生危及人身安全或车辆伤害。因此，存在车辆伤害危险因素。

10) 粉尘

开采过程中进行凿岩、爆破、铲装、运输作业，以及道路的粉尘随风扬起，产生的粉尘对人体及环境会产生有害污染，故存在粉尘伤害因素。

11) 噪声

噪音危害来源主要为设备在运转过程中的声音，如钻机凿岩过程、挖掘机鸣笛、汽车鸣笛等，作业人员在操作和巡检过程中均可接触噪声，故存在噪声伤害因素。

12) 淹溺

项目设置了高位水池，取水位置为矿区内北侧+680m标高处水塘，若检修人员或无关人员进去高位水池或池塘，则可能发生淹溺事故。

综上所述：建设项目主要存在：滑坡或泥石流、暴雨、大风、雷电、寒潮、高温、大雾等7种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在粉尘、车辆伤害、噪声、淹溺等4种危险有害因素

3.1.2 总平面布置单元安全检查表

地面开拓总体布局是否合理；各主要生产系统、主要设施选址是否符合国家法律、法规及行业技术规范，是矿山企业安全生产应具备的基本条件。依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关规定从矿山总图布置方面进行安全检查评价、检查表见表 3-1。

表 3-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	矿山处于山林地带，符合城镇规划	符合
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5	矿区东邻 S40 省道，与 S308、G45 相连，	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	条	区内有矿山道路与之相连接，交通较为便利。	
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	矿山有充足水源和电源	符合
4	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	根据《三合一方案》工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	矿山建（构）筑物均建在当地侵蚀基准面标高以上，不受洪水威胁。	符合
6	下列地段和地区不应选为厂址： 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3) 采矿陷落（错动）区地表界限内；4) 爆破危险界限内；5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6) 有严重放射性物质污染影响区；7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10)	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	从《三合一方案》和现场勘查情况看，场地地震烈度Ⅵ度；无泥石流、滑坡、流沙等直接危险，周边无爆破作业；非风景名胜区分等，其余亦不涉及。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	具有开采价值的矿藏区；11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
7	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.3 条	《三合一方案》中进行了简单规划	符合
8	建设用地应贯彻节约集约用地的原则。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	做到集约用地，且不占用耕地。	符合
9	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GBZ1-2010 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	矿山开采只产生粉尘，居住区位于全年最小频率风向的下风侧，并采用洒水降尘措施。	符合
10	变压器应靠近厂区边缘，且输电线路进出方便地段。	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.5 条	设计变压器安装位置处地形平缓，靠近工业场地，进出线方便。	符合
11	排土场位置的选择应符合下列规定： 1) 排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场； 2) 应选择在地质条件较好的地段，不宜设在工程地质或水文地质条件不良地段； 3) 应保证排土场不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地、厂区、居民点、铁路、道路、输电线路、通讯光缆、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等安全；	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	矿山和奉新县驰环余土清运有限公司签订废石、废土外运协议，所有废石、废土全部外售，不设排土场。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	4) 应避免排土场成为矿山泥石流重大危险源, 必要时, 应采取保障安全的措施; 5) 应符合相应的环保要求, 并应设在居住区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧和生活水源的下游。含有污染源的废石的堆放和处置, 应现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定; 6) 应利用沟谷、荒地、劣地, 不占良田、少占耕地, 宜避免迁移村庄; 7) 有回收利用价值的岩土, 应分别堆存, 并应为其创造有利的装运条件。			
12	总平面布置, 应在总体规划的基础上, 根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护, 以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求, 结合场地自然条件, 经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定	符合
13	总平面布置应符合下列要求: 1) 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应采用联合、集中、多层布置; 2) 应按企业规模和功能分区, 合理地确定通道宽度; 4) 功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	根据《三合一方案》中设计的总平面布置, 其采用功能分区布置, 区内布置紧凑、合理。	符合
14	总平面布置, 应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件, 布置建筑物、构筑物和有关设施, 应减少土(石)方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	《三合一方案》考虑了地形、地势、工程地质条件及水文地质条件。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
15	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中区和有安静要求的场所。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.5 条	矿山产生噪声的设备布置在山区，远离人员集中区。	符合
16	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 1) 应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2) 沿采场或排土场边缘布置时，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求，并应采取防止大块石滚落等的措施； 3) 深挖露天矿应结合开拓运输方案，合理选择出入沟的位置，并应减少扩帮量。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.2 条	《三合一方案》中设计的道路布置满足要求。	符合
17	矿山企业办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.6 条	《三合一方案》中设计的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等位置平缓稳固，不受爆破等威胁。	符合
18	爆破个别飞散物安全允许距离	《爆破安全规程》第 13.6 条	《三合一方案》中对爆破参数进行了简单设计，但未对爆破个别飞散物安全允许距离进行计算	不符合

以上总体布置均依据《三合一方案》进行评价。

3.1.3 矿山开采和周边环境相互影响分析

根据《三合一方案》及图纸，结合现场勘查，大港瓷土矿矿区 300m 范围内无其它工业企业和居民住宅，无重要建、构筑物。矿区周边 500m 范围内无电力设施，1000m 可视范围内无省道、国道、铁路和高速公路。矿区范

围周边目前共有 2 个采矿权，分别为宜丰县白市化山瓷石矿和宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿。大港瓷土矿位于宜丰县白市化山瓷石矿 19#、1#拐点圈定的矿界以西约 22m、18#、19#拐点圈定的矿界以北约 24m；位于宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿 9#、10#、11#拐点以北约 11m。

为保持与周边矿权的安全距离，宜丰县白市化山瓷石矿设计的开采范围距离大港瓷土矿拟定的开采范围最近约为 319m，并且双方签订了《非煤矿山安全生产管理协议》（详见附件），明确规定双方各自的禁采区；宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿在自己的矿区内划定了禁采区，并与大港瓷土矿签订了《宜丰县花桥大港瓷土矿与江西省宜丰县狮子岭矿区含锂瓷石矿开采范围及安全距离划分协议书》（详见附件），明确规定双方各自的开采范围之间的距离大于 300m。三方在各自矿区范围内划定禁采区域后，安全距离符合相关规定。

爆破作业时应加强爆破警戒及人员撤离工作，尤其要注意矿区周边的作业人员须撤至爆破安全警戒线外，爆破警戒安全距离不小于 300m，并安排专人负责，对所有出入口进行警戒，防止爆破事故发生。

综上所述，宜丰县花桥大港瓷土矿采取必要的安全措施后，矿山开采与周边环境互不影响。

3.1.4 地表设施布置合理性评价

该矿山是一家老矿山，地表设施主要有：办公生活区、沉淀池、配电房等，高出当地历年最高洪水位，矿区附近无江河湖泊。

区域地表植被覆盖良好，未发生过塌陷、滑坡及泥石流等自然地质灾害，矿区用地为荒地和林地，对环境没有特殊要求。根据地质资料及现场勘查，工业区所处位置无不良工程地质条件。工业场地布置合理。

3.1.5 总平面布置单元评价结论

《三合一方案》中对宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目总图布置在安全上没有重大隐患，能满足安全生产需要，符合相关法律法规、标准、规范的要求。矿山周边环境比较复杂，矿山应严格按照安全管理协议、爆破安全规程等规定对矿山进行开采，禁采区设立标识牌，严禁企业私自开采，下一步设计阶段需对爆破设计参数进行核算，并计算爆破个别飞散物安全允许距离等。

3.2 开拓运输单元安全评价

宜丰县花桥大港瓷土矿采用公路开拓方式，汽车运输。矿山开拓运输单元运用预先危险性分析和安全检查表评价法进行安全预评价。

3.2.1 危险有害因素辨识

1) 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料，炸药往矿山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：（1）爆破器材的运输过程；（2）爆破作业和爆破工作面；（3）盲炮处理和凿岩作业；（4）装岩和卸矿过程中；（5）爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：（1）自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 100～110℃，2 号岩石炸药的爆燃温度为 125～130℃，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。（2）引燃。由于管理不严，炸药或雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。（3）凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较

大的损害。

2) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿山运输道较小，避车、让车不及或不当都会导致车辆伤害事故的发生。发生车辆伤害主要原因有以下：

(1) 道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路维护不到位，路面损坏打滑；恶劣气候条件下行车。

(2) 违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；超速行驶；争道抢行；违章超车或超载等。

(3) 心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。

(4) 车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。

(5) 装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。

(6) 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差、扒车等。

(7) 重车下坡：汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，导致刹车片发热、失效而导致事故。

(8) 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等。

(9) 装车时不听信号、高速倒车上坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等。

该项目车辆伤害主要存在的场所有：

(1) 采场装矿点；(2) 矿山运输道路。

3) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡。矿山作业台阶高度均在2m以上,属高处作业,因此,高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见的事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有:(1)台阶和边坡;(2)上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有:(1)凿岩和清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或出现安全带使用不当;(2)各类操作平台没有防护设施。

4) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动,打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有:(1)台阶坡面处;(2)台阶底部铲装作业处;(3)矿石运输线路;(4)矿石铲装区域。

引起物体打击的主要原因有:(1)台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净;(2)高处物体存放不稳当;(3)铲装作业时,作业人员违规在铲斗活动范围内出现,被掉落石块砸伤;(4)运输车辆装载过满或道路颠簸,石块掉落砸伤路边人员。

物体打击时,物体直接打击人体,往往造成人员伤亡。

5) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下,超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故,矿山存在主要坍塌场所有:(1)采场的高陡边坡;(2)违章超高堆放物质处;(3)堆料场;(4)运输道路路基。

引起坍塌的主要原因有:(1)当岩体的结构面与边坡平行时,以及结

构面和边坡面倾角太陡时，由于边坡的底脚的岩体受压破坏或人为开采破坏，上部岩体将失去支撑，原有的应力和平衡被打破，在次生应力的作用下，边坡就会坍塌；（2）不按开采顺序，在台阶底部掏采，形成伞檐和悬空顶，上部岩石失去底部支撑，岩体滑落；（3）矿山道路路基未压实，大雨冲刷，重卡碾压有可能发生运输道路的垮塌。

坍塌事故是恶性事故，直接威胁作业人员的安全和造成重大经济损失。

6) 火灾

火灾具有突发性的特点，虽然存在有事故征兆，但是由于监测、预测手段不完善，以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因，火灾往往在人们意想不到的时候发生，矿山不存在自燃性，火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有：（1）矿部生活区；（2）工业场所外围山林；（3）炸药运输沿途；（4）油料临时存放场所；（5）柴油动力生产设备。

引发火灾的原因主要有：（1）生产和生活用火不慎；（2）油料存储不当或遇明火；（3）管理不当，人员携明火进入山林或油料存储场所；（4）柴油动力设备工作负荷过大，维护保养不到位，可能造成漏油或电气短路引发火灾。

火灾事故后果往往比较严重，容易造成重大伤亡。

7) 粉尘

矿山在生产过程中，会产生大量的粉尘，粉尘危害性的大小与粉尘的分散度，游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大，不同粒径粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大，人员长期吸入粉尘后，使肺组织发生病理学改变，因此丧失正常的通气和换气功能，严重影响工作人员的身体健康。

存在粉尘的场所主要有：（1）凿岩和爆破工作面；（2）铲装作业工作面；（3）道路开拓过程；（4）运输道路。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）凿岩设备未配捕尘装置；（2）个体防护不当；（3）采场未洒水降尘。

8) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：（1）凿岩机和空压机等机电设备；（2）爆炸作业场所；（3）铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

根据矿山开拓运输作业过程中存在的危险，通过危险分析表3-2中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-2 矿山开拓运输单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火药爆炸	违章运输爆破器材；矿石中含有未爆炸火药。	人员伤亡	III	爆破器材由有资质人员专门运送；雷管炸药分开运送，须符合《爆破安全规程》；矿岩中残余爆破器材应及时处理；加强爆破器材管理。
车辆伤害	1.道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路缓坡段、道路宽度、最大纵坡等参数未按设计要求建设；道路	人员伤亡、财产损失	III	1、加强员工安全知识和教育培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业，严禁酒后驾车； 2、倒车、进场等作业时应由专人指挥。 3、严禁人货混装，人员必须在人行道行走； 4、定期对道路和运输设备进行维修保养，

	维护不到位，路面损坏打滑；恶劣气候条件下行车灯。 2.违章驾车：疲劳驾驶；酒后驾车；无证驾驶；超速行驶；争道抢行；违章超车或超载等。 3.心理异常：情绪烦躁；精神分散；身体不适；麻痹大意等。 4.车况不良：安全装置不齐全或不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时；制动装置失效等带“病”行驶。 5.装载因素：装载过满，石块掉落打击路人；装载中心偏差等。 6.管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理制度或操作规程不健全；交通信号、标志、设施缺陷；作业人员意识差、扒车等。 7.重车下坡：汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，导致刹车片发热、失效而导致事故。 8.汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等。 9.装车时不听信号、高速倒车、上坡、强抢进			司机必须持证驾驶； 5、按设计修建运输道路，采场内设置交通警示牌； 6、运输设备不得超载或装载不匀，挖掘作业时，悬臂和铲斗作业半径内不得有人停留； 7、加强现场管理和车辆调度指挥。
--	--	--	--	--

	位、卸排作业时无人指挥，安全车挡高度、宽度达不到要求，强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等。			
高处坠落	铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求，易发生设备的倾倒、高处坠落；	人员伤亡、设备受损	II	人员设备应远离台阶边缘；人员在高处作业必须配备安全带。
物体打击	1. 修筑道路时，道路边坡滚石伤人； 2. 在道路同一竖向上进行翻石作业； 3. 设备顶棚堆放杂物掉落； 4. 采场作业人员不能及时发现作业场所危险因素（如边坡浮石等）	人员伤亡、设备受损	II	1. 加强道路边坡维护与检查，及时清理浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2. 严禁在同一坡面上下双层或多层同时作业，不可在道路同一竖向上进行翻石作业。 3. 因天气或烟尘原因造成能见度低的情况下，应停止作业。 4. 不可在设备顶棚堆放杂物，及时清理顶棚石块。
坍塌滑坡	1. 矿山道路路基不压实、未按设计建设； 2. 平台宽度不足，造成下部台阶坡脚应力集中，设备平台作业时，发生事故 3. 雨水冲刷导致坍塌滑坡。	人员伤亡、设备受损	III	1. 按设计要求建设运输道路，定期维护路基； 2. 不稳定区域应采取加固措施； 3. 按设计留设平台宽度； 4. 按设计要求设置截排水沟及其它排水设备设施。
火灾	1. 作业人员携明火进入山林或油料场所。 2. 采掘运输设备漏油、高温、电路故障等引发设备火灾	人员伤亡、设备受损	II	1. 加强安全培训教育及现场管理，禁止携明火进入山林或油料存储场所等地。 2. 定期维护保养铲装运输设备，配备灭火器。
粉尘	1. 开拓修路或生产运输过程中未洒水降尘。 2. 运输设备驾驶室密	职业危害	II	1. 作业场所应洒水降尘并根据实际情况确保洒水频率。 2. 定期对铲装运输设备进行保养。

	封不佳。 3. 作业人员未佩戴防尘口罩。			3. 做好个人防护，佩戴防尘口罩
噪声 振动	1. 铲装运输设备工作时噪音。 2. 爆破时产生噪音。	职业危害	II	1. 无关人员远离作业设备或爆破区域。 2. 做好个人防护，佩戴耳塞。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

矿山运输作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不断变化，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）等对矿山开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表3-3。

表3-3 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》第 2.1.6 条	《三合一方案》中设计采用公路运输开拓，布置合理。	符合
2	露天矿山道路等级的采用宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在 25 辆以下的生产干线支线和联络线辅助线可采用三级露天矿山道路。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	该矿山现有运输道路为三级露天矿山道路（行车密度 ≤ 25 辆）。	符合
3	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.4 条	《三合一方案》中未给出道路设计参数。现有运输道路宽度约 8m	符合
4	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.6 条	《三合一方案》中未给出道路设计参数。现有运输道路最小圆曲线半径大于 15m。	符合

5	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，三级最大纵波 9%，重车上坡的三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.13 条	《三合一方案》中未给出道路设计参数。现有运输道路偏陡。	不符合
6	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.1 条	根据当地公安部门的要求，爆破所需的爆破器材直接由当地民爆公司配送，如有多余，民爆公司当天回收。	符合
7	双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.2.3 条	《三合一方案》中未给出道路设计参数。现有运输道路宽度约 8m。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段设置了警示标志。	符合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

根据预先危险性分析，开拓运输作业中火药爆炸、车辆伤害、坍塌滑坡的危险性等级均为Ⅲ级，其余危险有害因素为Ⅱ级，矿山运输作业时需要防护措施。

《三合一方案》中未给出详细的开拓运输方案，需要在设计阶段明确开拓运输道路参数，确保开拓运输单元符合国家有关法律、法规、技术标准的要求，潜在的危险有害因素在落实相关安全对策措施后可控制，并在可承受的范围之内，能满足安全生产要求。建议在安全设施设计阶段补充车挡、护栏、严禁超车、超载等安全管理对策措施。

3.3 采剥单元安全评价

采剥作业是露天矿山生产的主要环节之一，采剥作业主要有凿岩、爆破、机械铲装、汽车运输、废土废渣排弃等作业，作业危险性相对较大，现采用预先危险性分析、安全检查表，对露天矿山采剥作业导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定各作业安全生产承受水平以及采取措施后，是

否能达到安全生产的要求。

3.3.1 危险有害因素辨识

1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下,超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故,矿山存在主要坍塌场所有:(1)采场的高陡边坡;(2)违章超高堆放物质处;(3)堆料场。

引起坍塌滑坡的主要原因有:(1)未全面掌握区域岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理;(2)未按设计推荐的台阶及边帮参数施工,超挖、掏底、台阶高度超设计高度、安全平台宽度不足等;(3)未坚持从上到下的开采顺序,在上部未剥离到位的情况下对下部台阶进行掏采,无计划、无条理开采,导致开采顺序和推进方向错误;(4)未贯彻“采剥并举,剥离先行”的方针,片面追求经济效益,造成剥离不到位,致使边坡变陡,采剥工作面狭小;(5)露天防排水设施不健全、疏于管理,地表水对台阶不断冲刷侵入;(6)爆破震动对边坡稳定性有一定影响,过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂,影响边坡结构面的完整性,降低了边坡稳定性。

坍塌滑坡事故是恶性事故,直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

2) 泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理,临时废土未排运至场外,以及没有采取排水、防冲刷措施,都有可能形成泥石流,从而形成地质灾害,造成严重后果。

3) 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料,炸药从地面炸药库往矿

山运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：（1）爆破器材临时炸药存放点；（2）爆破器材的搬运过程；（3）爆破作业和爆破工作面；（4）盲炮处理和凿岩作业；（5）装岩和卸矿过程中；（6）爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：（1）自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，2号岩石炸药的爆燃温度为 $125\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。（2）引燃。由于管理不严，地面炸药库，雷管库或临时存放点的炸药，雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。（3）凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸不完全的炸药爆炸。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有较大的损害。

4) 爆破伤害（放炮）

爆破作业是矿山生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

常见的爆破危险有爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆，迟爆等，易发生爆破事故的场所有：炸药库、运送炸药的路径、爆破作业的工作面，爆破后的工作面，爆破器材加工地等。

导致爆破事故的主要原因有：放炮后过早进入工作面，盲炮处理不当或打残眼，炸药运输过程中强烈振动或磨擦；装药工艺不合理或违章作业，警戒不到位，信号不完善，安全距离不够；爆破器材质量不良；非爆炸专业人员作业，爆破作业人员违章；使用爆破性能不明的材料；现场管理不严等。

爆破伤害是矿山最主要的危险因素之一，一旦发生爆破伤害，其后果是造成人员伤亡和财产损失。

5) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业发生坠落造成的伤亡，不包括触电坠落事故。矿山作业台阶高度均在 2m 以上，属高处作业，因此，高处坠落的危险是矿山最危险的因素和最常见的事故隐患之一。

高处坠落危险的场所主要有：（1）台阶和边坡；（2）上山公路外侧临边。

引起高处坠落的主要原因有：（1）凿岩和清理台阶坡面上浮石、松石时没有系安全带或出现安全带使用不当；（2）各类操作平台宽度不足或没有防护设施及警示标志；（3）矿山边界未设置围栏及警示标志，造成无关人员误入危险区域；（4）平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害及设备损坏；（5）作业人员疏忽大意，疲劳作业或带病作业。

6) 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击，碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。存在机械伤害的设备、设施主要有：（1）凿岩设备；（2）破碎锤设备；（3）机修设备。

引起机械伤害的原因有：（1）使用潜孔钻机时，操作不当可能造成机械伤害，采用破碎锤机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害；（2）皮带轮等各类旋转、往复运动部件没有安全防护罩；（3）使用机械不当、违反技术操作规程或人员未佩戴劳动保护用品；

(4) 安全管理不到位，未注重从业人员的安全意识培养；(5) 违规对运行的设备进行维修、保养或清扫等。

7) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

该建设项目车辆伤害主要存在的场所有：(1) 采场装矿点；(2) 矿山公路。

采剥作业引起车辆伤害的原因有：(1) 作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当；(2) 在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等。

8) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

该矿山存在物体打击的场所主要有：剥离作业面、凿岩作业平台、装药爆破作业平台、装运场地等。

引起物体打击的主要原因有：(1) 台阶上部和台阶坡面上的松石、浮石没有及时处理干净，或排险时违规操作，发生撬小落大现象；(2) 没有按照正常程序进行剥离工作，高处物体存放不稳当；(3) 铲装作业时，用力过猛或用力不够；(4) 工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；(5) 没有排险工具或排险工具有缺陷；(6) 工作时注意力不集中，未佩戴劳保用品或佩戴不规范；(7) 缺乏完善的滚石防护设施及措施；(8) 爆破飞石、掏底或扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；(9) 传递工具物件方法不当。

物体打击时，物体直接打击人体，往往造成人员伤亡。

9) 火灾

火灾具有突发性的特点,虽然存在有事故征兆,但是由于监测、预测手段不完善,以及人们对火灾发生规律掌握不够等原因,火灾往往在人们意想不到的时候发生,矿山不存在自燃性,火灾主要为外因火灾。

存在火灾的场所有:(1)矿部生活区;(2)外围山林;(3)炸药运输沿途;(4)油料临时存放场所;(5)电气设备及生产设备等。

引发火灾的原因主要有:(1)生产和生活用火不慎;(2)电气设备和线路超负荷运行、短路;(3)油料存储场所遇明火;(4)生产设备漏油或电路故障灯。

火灾事故后果往往比较严重,容易造成重大伤亡。

10) 容器爆炸

矿山使用空压机产生压缩空气供潜孔钻使用,储气罐和输送压缩空气的管路和在下列情况下发生爆炸:

- (1) 空气压力超压;
- (2) 使用时间太长或损伤造成强度下降;
- (3) 未及时维修保养,安全阀失效等。

11) 粉尘

矿山在生产过程中,会产生大量的粉尘,粉尘危害性的大小与粉尘的分散度,游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关,一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大,不同粒级粉尘中,呼吸性粉尘对人的危害最大,人员长期吸入粉尘后,使肺组织发生病理学改变,因此丧失正常的通气和换气功能,严重影响工作人员的身体健康。

存在粉尘的场所主要有:(1)凿岩和爆破工作面;(2)铲装作业工作面;(3)道路开拓过程;(4)运输道路。

产生粉尘危害的主要原因有：（1）凿岩设备未配捕尘装置；（2）个体防护不当；（3）采场未洒水降尘。

12) 噪声振动

噪声是使人感到不愉快的声音，不仅对人体的听力，心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动也产生不利影响，在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故。

矿山产生噪声和振动的设备和场所主要有：（1）凿岩机和空压机等机电设备；（2）爆炸作业场所；（3）铲装运输场所等。

噪声及振动产生的原因：噪声与振动来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。

13) 淹溺

沉砂池、高位水池等其它积水区域，作业人员在积水区域周边活动时，稍有不慎可能发生人员落水造成淹溺事故。

发生淹溺事故的原因：沉砂池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示；人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹；从高处不慎掉落进集水池。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

通过预先危险性分析（PHA），力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险、有害因素；②鉴别产生危险的原因；③预测事故出现对人体及系统产生的影响；④判定已识别危险的等级，提出消除或控制危险性的措施。

根据露天矿山采剥作业过程中存在的危险，通过危险分析表3-4中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-4 露天矿山采剥单元预先危险性分析（PHA）表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌 滑坡 和泥 石流	1.边坡参数不合理：作业台阶超高，坡面角过大，工作平台宽度窄。 2.边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、矿体节理、裂隙发育。 3.受爆破震动、大气降雨和地表水等因素影响。 4.局部掏采，不按规范操作等。	设备损坏及人员伤亡	IV	1.按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数。 2.定期进行边坡稳定性分析和监测。 3.合理布置工作面。 4.合理构筑防排水设施。 5.合理确定爆破同段最大药量，降低爆破震动带来的影响。
放炮、 火药 爆炸	1.炮孔位置不当，抵抗线过小，孔网参数不合理； 2.违反爆破安全操作规程； 3.爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4.盲炮处理不当或打残眼； 5.使用劣质爆破器材，雷管、炸药混合放置。	人员伤亡	III	1.合理选择凿岩爆破参数，控制爆破指向和药量。 2.严格按爆破安全规程作业，爆破工持证上岗。 3.爆破前认真执行人员撤离和爆破警戒。 4.凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时必须先处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打眼。 5.雷管和炸药分开放置
物体 打击	1. 工作帮坡面上因安全检查不严格、浮石、危石清理不彻底。 2. 爆破振动或雨水冲刷影响。 3. 爆堆过高，与铲装设备不配套。 4. 边坡维护无人监护，人员在工作点下部停留	人员伤亡	III	1. 生产作业前对工作边帮上的危石及浮石及时清理。 2. 合理构筑防排水设施。 3. 合理确定爆破参数。 4. 作业范围设置围栏及警示标志，防止无关人员误入。 5. 边坡维护时，应由专人在工作点下方危险范围监护，防止人员进入。

	通过。			
高处 坠落	1. 作业地点不安全,未系安全绳。 2. 作业前安全检查、处理不到位。 3.采场边坡作业条件差,无安全防护。 3.安全意识薄弱。 4.工作面参数不合理,不能满足设备安全要求。	人员伤亡、设备受损	II	1.在2m以上高处作业时,一定要系安全绳。 2.严格执行安全操作规程。 3.坚持工作前对工作面的安全检查处理,加强现场安全管理。 4.依据作业设备,确定合理的台阶高度、平台宽度和最小工作线长度。
车辆 伤害	1. 作业面太窄,铲装设备停位不当。 2. 无现场专人指挥,司机操作失误。	人员伤亡	III	1. 挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2. 挖掘机进行维修和定期检测,安全设施完好。 3. 做好现场安全管理。
火灾	1. 线路短路或过载引起火灾。 2. 设备自身故障过热引起火灾。 3. 接地系统不良引起雷电火灾。 4. 可燃物处动火防护不当。 5. 作业过程中不慎引起山林火灾。	人员伤亡、设备受损	II	1. 定期对线路及电气设备进行维维保。 2. 变电所空洞封堵,防止小动物进入。 3. 严防过载、过热、接触不良、电路老化等情况。 4. 定期检查静电接地设施,保证消防设施设备完好。 5. 动火作业实行审批制度,做好现场管理及防护措施。
机械 伤害	1. 作业环境差,作业点不安全。 2. 凿岩机缺乏维护,凿岩位置不当,缺乏稳固措施。 3. 液压破碎锤操作不当,人员违规进入作业区域。 4. 皮带传动部位未安装防护罩。	人员伤亡	II	1. 定期对设备进行维护保养,合理选择作业位置,加强稳固措施。 2. 佩戴好劳动保护用品。 3. 按设计进行开采,做好现场整理,改善作业环境。 4. 加强现场安全管理,做好安全教育培训,提高员工安全意识。

容器爆炸	1、排气温度高； 2、风包、风阀和风管润滑油积炭； 3、安全阀失灵； 4、压力表失灵。	人员伤亡	II	1、降低吸气温度； 2、风包、风阀和风管加强维护，清除积炭 3、安全阀和压力表定期检测、检验，并定期校验，保持读数正确。 4、严格按安全操作程序进行操作。
粉尘	1、人员长期从事接尘作业； 2、未采取相应的防护措施。	职业病	II	1、采用湿式作业或机械除尘作业； 2、接尘作业人员必须佩戴防尘口罩； 3、新员工入矿前，必须进行身体健康检查； 4、对职工的健康检查，每两年进行一次，并建职工健康档案。
噪声振动	空气动力与机械摩擦产生噪音与振动	职业病	II	1.增加消音或隔音措施。 2.加强个体防护（带耳塞）。
淹溺	1. 沉砂池、集水池、高位水池或其它深积水区域无护栏或警示。 2. 人员安全意识不高，在积水区域边缘行走打闹。 3. 从高处不慎掉落进集水池。	人员伤亡	II	1. 沉砂池、集水池或其它深积水区域周边设置围栏及危险警示标志。 2. 加强现场管理，定期开展安全教育培训，提高安全意识

3.3.3 采剥单元安全检查表评价

采剥作业是露天矿山企业的主要生产作业工序，作业条件不断变化，作业危险性相对大，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《爆破安全规程》（GB6722-2014），编制安全检查表，对采剥作业单元进行符合性评价，见表3-5。

表3-5 采剥作业单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达	《爆破安全规程》 第 7.1.1 条	矿区设置一个移动避炮棚，采用钢材质箱体结构修建，保持与爆破作业点 300m 距离。	符合

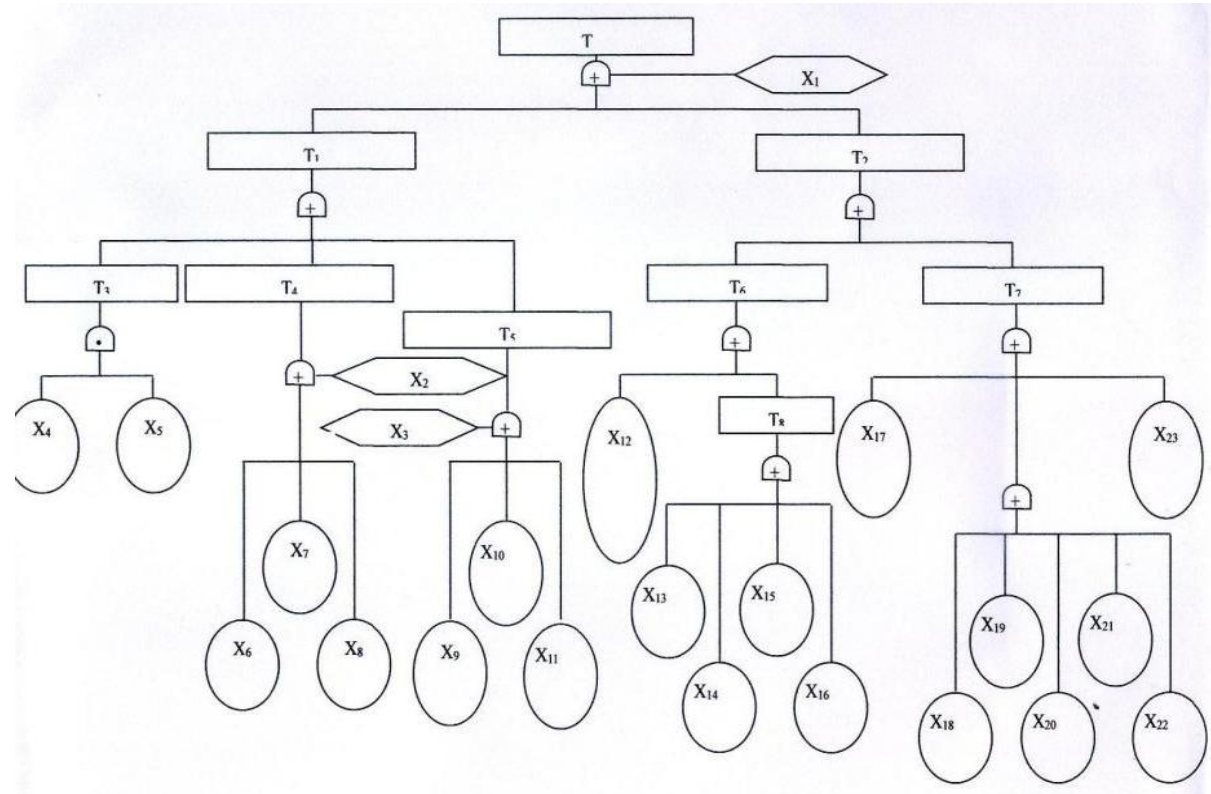
	避炮掩体的道路不应有任何障碍。			
2	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	《爆破安全规程》第 7.1.5 条	该建设项目不是松软岩土或砂矿床	符合
3	爆破警戒范围由设计确定；在危险区边界，应设有明显标识，并派出岗哨。	《爆破安全规程》第 6.7.1.2 条	矿山目前设置了 300m 的爆破警戒范围，设置了警示标识	符合
4	深孔验收标准：孔深允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，间排距允许误差 $\pm 0.2\text{m}$ ，偏斜度允许误差 2%；发现不合格钻孔应及时处理，未达验收标准不得装药。	《爆破安全规程》第 7.2.2 条	《三合一方案》中未提出验收要求和验收标准。	不符合
5	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条	《三合一方案》中设计为自上而下，分台阶开采。	符合
6	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.6 条	矿区水文地质条件简单，凹陷开采采用机械排水，临近其他矿山均设置了禁采区。	符合
7	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入	《金属非金属矿山安全规程》第 5.1.8 条	矿山已设置。	符合
8	生产台阶高度不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.1.1 条	《三合一方案》中设计台阶高度 15m，不大于推荐挖掘机挖机高度的 1.5 倍	符合
9	最终边坡应留设安全平台、清扫平台；安全平台宽度不小于 3m，清扫平台宽度不小于 6m。最终边坡角应满足安全稳定的要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 7.3.3 条	《三合一方案》中设计的安全平台宽 4m，清扫平台宽 8m，终了边坡角 55°。当前矿山平台宽度 >4m，未到终了境界。	符合
10	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下	《金属非金属矿山安全规程》第	当前矿山最小工作线长度 >50m，可以满足多台	符合

	列规定：汽车运输时不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m；	5.2.3.5 条	铲装设备在同一平台上作业时的安全距离。	
11	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.3.6 条	当前矿山最小工作线长度 > 50m，可以满足上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备超前下部台阶铲装设备的距离符合规程要求	符合
12	露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.2.4.6 条	检查记录未妥善存档。	不符合

3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析

通过爆破飞石伤人事故树分析，评价露天采剥作业单元。

相关统计资料表明，爆破飞石是造成爆破事故发生的主要原因之一。为进一步分析爆破飞石伤人事故，采用安全系统工程分析理论，对露天采场爆破作业造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见下图。



注：T：爆破作业飞石伤人事故；T₁：非正常爆破；T₂：正常爆破；T₃：安全掩体因素；T₄：外来杂电因素引起早爆；T₅：装药、堵塞引起早爆；T₆：在警戒区内受伤害；T₇：在警戒区外受伤害；T₈：误入警戒区；X₁：飞石击中人体；X₂：电流达到引爆；X₃：达到爆炸状态；X₄：检查管理不力；X₅：掩体存在缺陷；X₆：爆区有雷电；X₇：起爆区杂电；X₈：爆区有感应电；X₉：装药时撞击雷管；X₁₀：装药时撞击炸药；X₁₁：边打眼边装药；X₁₂：警戒区内有宿营地或其他工地；X₁₃：无安全警戒线；X₁₄：无爆破信号；X₁₅：爆破信号不清；X₁₆：路口无安全岗；X₁₇：软夹层不利断裂面；X₁₈：抵抗线不合理；X₁₉：堵塞长度不够；X₂₀：临空面选择不当；X₂₁：装药量过大或过小；X₂₂：起爆网路窜段；X₂₃：警戒区过小。

1) 最小割集的求解

上图所示为露天爆破飞石伤人事故树，从此事故树可以得到造成顶上事件飞石伤人事故发生的23个基本事件的相互逻辑关系。根据事故树分析方法，通过求得事故树的最小割集，可以得到各基本事件对顶上事件的定性影响，找出事故发生的原因。

事故树的最小割集求解如下：

$$\begin{aligned}
 T &= X_1 (T_1 + T_2) = X_1 (T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7) \\
 &= X_1 [X_4 X_5 + X_2 (X_6 + X_7 + X_8) + X_3 (X_9 + X_{10} + X_{11}) + X_{12} + T_8 + X_{17} + T_9 + X_{23}] \\
 &= X_1 X_4 X_5 + X_1 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_8 + X_1 X_3 X_9 + X_1 X_3 X_{10} + X_1 X_3 X_{11} + X_1 X_{12} + X_1 X_{13} \\
 &\quad + X_1 X_{14} + X_1 X_{15} + X_1 X_{16} + X_1 X_{17} + X_1 X_{18} + X_1 X_{19} + X_1 X_{20} + X_1 X_{21} + X_1 X_{22} + X_1 X_{23}
 \end{aligned}$$

由上式展开结果可以看到19组最小割集。最小割集代表了顶上事件飞石伤人事故发生的路径，其数量代表了路径数量，第一组割集由不同的基本事件构成。基本事件在各个割集中出现的次数的多少反映了该基本事件在引起飞石伤人事故发生的重要程度。统计上式展开结果各项中各基本事件出现的

次数多少，得到各基本事件的重要程度，其结果如下：

$$X_1 > X_2 > X_3 > X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} = X_{16} = X_{17} = X_{18} = \\ X_{19} = X_{20} = X_{21} = X_{22} = X_{23}$$

2) 最小径集的求解

将图中的与门变成或门，或门变成与门，事故树就可以变成成功树。通过成功树求解最小径集，能够得到防止露天爆破作业飞石伤人事故发生的有效管理措施，从而保证爆破作业的正常进行，确保施工安全。

通过成功树求解最小径集如下：

$$\begin{aligned} T' &= X_1' + T_1' T_2' = X_1' + T_3' T_4' T_5' T_6' T_7' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' T_8' X_{17}' T_9' X_{23}' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' \\ &\quad X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{20}' X_{21}' X_{22}' X_{23}' \end{aligned}$$

将上式展开后，可以得到露天爆破飞石伤人成功树的9组最小径集，分别为：

$$P_1 = \{X_1\}$$

$$P_2 = \{X_2, X_3, X_4, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_3 = \{X_2, X_3, X_5, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_4 = \{X_3, X_5, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_5 = \{X_3, X_4, X_6, X_7, X_8, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$$

$$P_6 = \{X_2, X_5, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20},$$

$X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$

$P_7=\{X_2, X_4, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$

$P_8=\{X_4, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$

$P_9=\{X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}\}$

3) 防止飞石伤人事故的安全措施

由上面求得的最小径集，分析得，如采用如下措施，并在这些方面加强管理，可以有效防止飞石伤人事故发生，确保爆破作业的安全和爆破施工的正常进行。

(1) 加强安全管理工作。做好施工人员的安全教育，并有专门技术人员负责施工监督，使施工人员有较强的安全意识，时刻提高警惕，做好完全防范措施。

(2) 对爆破区环境要有详细了解。设置可靠警戒线，专人进行警戒，要有清楚的爆破信号。爆破时爆区的所有施工人员（包括本单位的或者其他工地的人员）都必须停工撤出，并确保无闲杂人员误入爆区。

(3) 尽量避免在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网络，感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

(4) 进行装药、堵塞工作的人员必须是有丰富经验的炮工，并有专门技术人员进行监督指导。装药、堵塞工作必须按照爆破安全规程进行操作，以免撞击雷管或炸药引起爆炸。另外，装药、堵塞时，周围应停止打眼工作。

(5) 对爆破设计进行严格审核，避免出现因抵抗线过小或过大，临空

面选择不当，堵塞长度不够，装药量不合理等设计缺陷，而造成飞石事故。现场技术人员要对各项施工进行严格监督，确保施工与设计相符。

（6）起爆网络连接好后，要进行详细检查，确保不出现窜段情况，造成飞石事故发生。

（7）详细了解爆区地质条件，遇到软夹层或不利断裂面等地质缺陷时，要进行特别处理，减少飞石飞散。

（8）起爆时，现场总指挥要确保所有避炮人员都有可靠的掩体进行避炮，然后宣布起爆。

（9）保证现场施工作业流程井然有序，避免因管理不力，出现施工场面混乱，形成安全隐患，造成事故。

3.3.5 边坡稳定性分析

本建设项目《可行性研究报告》设计的最低开采标高为+530m，最高开采标高为+732m，最大边坡高度为198m，应采用极限平衡法计算。

1) 边坡分析

根据矿区地形地质图及剖面图，本次稳定分析选取矿区最高边坡处终了剖面线进行稳定性分析。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表3.0.5（表3-6）和表3.0.6（表3-7）确定边坡的工程等级。

表3-6 露天矿边坡的危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员伤亡	无人员伤亡
潜在 的经济损失	直接	≥100 万	50 万~100 万	≤50 万
	间接	≥1000 万	500 万~1000 万	≤500 万
综合评定		很严重	严重	不严重

表3-7 露天矿安全等级划分

边坡工程安全等级	边坡高度 H（m）	边坡危害等级
I	H>500	I、II、III
	300<H≤500	I、II
	100<H≤300	I
II	300<H≤500	III
	100<H≤300	II、III
	H≤100	I
III	100<H≤300	III
	H≤100	II、III

矿山开采标高为+732m~+530m，最终形成的边坡高度为198m，故矿山边坡工程安全等级为II、III级。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表3.0.9（表3-8）确定矿山边坡的最小安全系数。

表3-8 不同荷载组合下总体边坡最小安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05
注：1、荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力。			
2、对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。			

对比参考《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区抗震设防烈度为VI度，设计基本地震加速度值为0.05g，矿山爆破作业，为荷载组合II，矿山边坡安全等级取II级，故矿山边坡安全系数应大于1.18。

2）极限平衡理论计算

根据《工程岩体分级标准》GB50218-2014附录D表D.01（表3-9），选取边坡参数。

表3-9 岩体物理力学参数

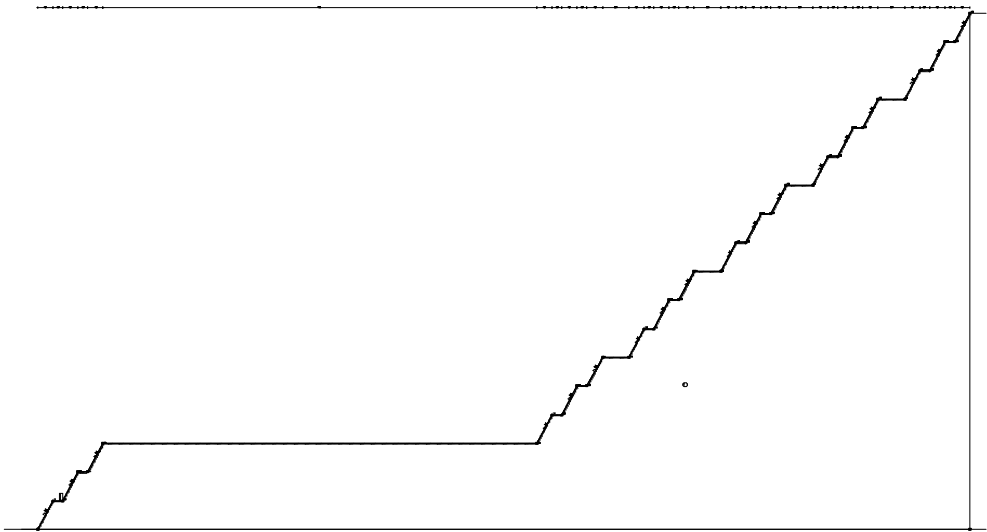
岩体基本 质量级别	重力密度 γ (kN/m ³)	抗剪断峰值强度		变形模量 E (GPa)	泊松比 ν
		内摩擦角 φ (°)	粘聚力 C (MPa)		
I	>26.5	>60	>2.1	>33	<0.2
II		60~50	2.1~1.5	33~20	0.2~0.25
III	26.5~24.5	50~39	1.5~0.7	20~6	0.25~0.3
IV	24.5~22.5	39~27	0.7~0.2	6~1.3	0.3~0.35
V	<22.5	<27	<0.2	<1.3	>0.35

根据矿石比重为2.6t/m³，确定岩体基本质量级别为III，内摩擦角取39°，粘聚力取1.0MPa。

下面运用北京理正7.0软件计算最高边坡处的剖面线的稳定性。

计算项目：边坡稳定性计算

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范:通用方法

计算目标:安全系数计算

滑裂面形状:圆弧滑动法

不考虑地震

[计算条件]

圆弧稳定分析方法:瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时:当下滑力对待

稳定计算目标:自动搜索最危险滑裂面

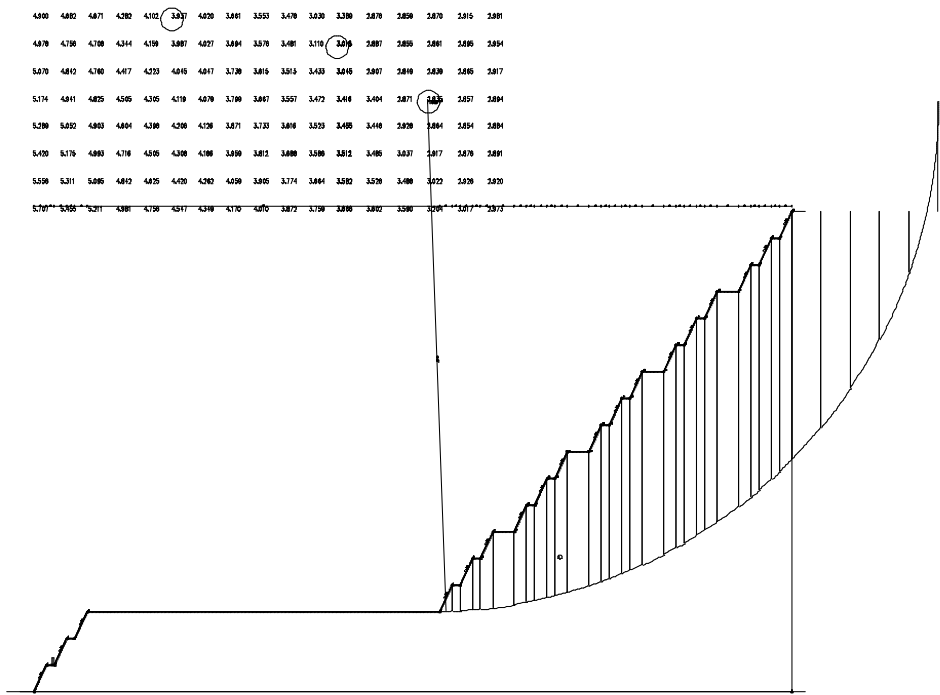
条分法的土条宽度:5.000 (m)

搜索时的圆心步长:5.000 (m)

搜索时的半径步长:5.000 (m)

计算结果:

[计算结果图]



总的下滑力 =150178.875 (kN)

总的抗滑力 =425786.219（kN）

最不利滑动面:

滑动圆心 =（147.646， 221.143）（m）

滑动半径 =191.167（m）

滑动安全系数 =2.835

3-10 安全系数汇总对照表

剖面号	永久性三级边坡规范安全系数	边坡计算安全系数	是否稳定
A-A' 剖面	1.18	2.835	稳定

经过稳定性计算，最高边坡安全稳定性系数大于1.18，属于稳定边坡。

3.3.6 爆破振动效应分析

爆破方式采用深孔爆破，炮孔采用倾斜布置，采用三角形布孔的方式，炮孔倾角65°，孔径90mm，台阶高度15m，炮孔深度16m，底盘抵抗线4m，孔距4m，排距3.5m。

（1）爆破振动安全距离

爆破时若装药量过大，则地震效应也相对强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩体等都会产生较大的影响，甚至可能引起边坡和坍塌事故。

爆破振动安全允许距离，按下式计算：

$$R=\left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}}Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R—爆破地震安全距离，m

Q—最大同段起爆药量，kg；设计采用数码电子雷管逐孔起爆，秒延时爆破，本处取单孔最大装药量，为73.5kg；

V—保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）13.2.2节规定，一般民用建筑物安全允许质点振速V（cm/s）在f≤10Hz的范围为1.5～2.0；在10Hz<f≤50Hz的范围为2.0～2.5；在f>50Hz

的范围为2.5~3.0，露天深孔爆破 f 在10Hz~60Hz之间，本处取 $V=1.5\text{cm/s}$ 。

K 、 α —与爆破点至保护对象间地形、地质条件有关的系数和衰减指数，根据本矿区地质特性， K 取200， α 取1.7。

根据计算结果， $R=94\text{m}$ 。

(2) 爆破个别飞散物安全距离

露天台阶爆破飞石安全距离参照中国地质大学出版社出版的《实用爆破技术》（2009年7月）中的经验公式进行计算，如下：

$$R_{\text{飞}}=40d/2.54=40\times 9\div 2.54=141.73\text{m}, \text{取}142\text{m}。$$

式中： $R_{\text{飞}}$ —个别飞石安全距离，m；

d —深孔直径（cm），本次取9cm。

通过计算对人的安全距离在142m以上，据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的规定，深孔爆破个别飞石对人的最小安全距离按设计，但不小于300m。爆破安全警戒范围以爆破点为中心，各方向300m为半径进行圈定。台阶爆破时，在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全地点方可发令爆破。

(3) 爆破震动的安全校核

根据国家《爆破安全规程》，将地面建筑以一般砖房、非抗震的大型砖砌建筑物为代表，规定地面质点的安全震动速度，本工程距离爆区最近的工棚为一般砖房结构房屋，为确保其安全，确定以振速1.5cm/s控制单段起爆药量。

深孔一次最大起爆药量的确定：

$$Q_{\text{最大}}=R^3 (V/K)^3 / \alpha = R^3 \times (1.5/150)^3 / 1.5 = 0.0001R^3$$

详见表3-11：

表 3-11 爆破震动的安全校核

距爆区距离 (m)	50	100	150	200	250	300
最大起爆药量 (kg)	12.5	100	337.5	800	1562.5	2700

根据计算在300m处单段最大起爆药量要小于2700kg，实际施工中，单孔最大药量为73.5kg，可保证爆破震动的安全。

综上所述，爆破振动安全允许距离94m，爆破空气冲击波安全允许距离200m，个别飞散物安全允许距离200m，爆破影响范围200m，危险警戒范围300m。因此，爆破影响范围及危险警戒范围以爆破源向外300m进行圈定。从安全角度考虑，装炮时应尽量减少一次爆破最大药量，以松动崩落为主，放炮时必须加强警戒。台阶爆破时，在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全地方才能发令爆破。

3.3.7 采剥单元评价结论

采剥作业是露天矿山生产的主要生产环节，根据预先危险性分析，坍塌、滑坡和泥石流的危险性等级为Ⅳ级，放炮、火药爆炸、物体打击、车辆伤害的危险性等级均为Ⅲ级，高处坠落、火灾、容器爆炸、机械伤害、粉尘、噪声振动和淹溺危险性等级为Ⅱ级，矿山采剥作业时需要防护措施。该项目建设过程中开采矿体为瓷土矿，山坡型露天开采遇到构造发育区，容易发生地裂、塌陷伤害。矿山较易发生坍塌和滑坡、高处坠落、机械伤害事故。该建设工程中采剥单元作业根据作业条件危险性评价，坍塌和滑坡、爆破伤害、火药爆炸、高处坠落、机械伤害的危险性等级为显著危险，需要防护措施。

该预评价对象为露天矿山扩建项目，设计阶段中应进一步确定开采参数，并符合安全规程要求。该项目建设过程中采剥单元在生产过程中应严格作业程序，符合当前的生产技术要求，满足安全生产条件。

3.4 供配电设施单元评价

3.4.1 危险有害因素分析

1) 触电

矿山供电线路长，粉尘浓度高，导线长期在露天经受日晒雨淋绝缘易老化，配电设备经常动作，接线柱头易起弧烘损，常出现裸带电体，因此，当人们触摸到上述导线和带电裸体设备时会造成触电伤害。

导致触电的主要因素有：（1）电气设备、设施漏电；（2）供电线路绝缘不好或损坏；（3）供电线路短路；（4）高压配电设备、设施电弧；（5）作业人员误操作；（6）电气设备、设施保护装置失效；（7）触及供电裸线或供电线路断裂跌落；（8）运行设备或人员意外碰着供电线路等；（9）作业人员违规操作等。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，地面建筑物及人员易受雷击。

2) 电气火灾爆炸

电气火灾主要有：漏电火灾、短路火灾、过负荷火灾、接触电阻过大火灾，主要原因有以下：

（1）电动机、开关安装时，与之相连的多股导线缠绕在螺丝上，致使导线连接点虚接，引起接触电阻过大，电流通过时产生的电火花引起火灾。

（2）继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中，两导体间电阻增大，触头发热产生的电火花而引起火灾。

（3）电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花引起火灾。

（4）闸刀开关安装在可燃物上（如木板），开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花引发火灾。

（5）电气线路、元件短路，可引起火灾。

（6）油浸式变压器绝缘油因热分解，产生可燃气体，与空气混合达到

一定的比例，形成爆炸性混合物，当遇到火花时就会发生燃烧或爆炸。

（7）在线圈与线圈间、线圈端部与分接头间、分接头转换开关触点接触部分等，如果接触不良，连接不好，都可能由于接触电阻过大造成局部高温，引起绝缘油燃烧，甚至爆炸。

3.4.2 供配电设施预先危险性分析

根据露天矿山供电过程中存在的危险，通过危险分析表3-12中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-12 供配电设施单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
火灾、爆炸	1、可燃物遇火源被引燃； 2、电缆选型不符合安全规定，电流超载； 3、电器起火、过载、短路、失压、断相。 4、绝缘油因热分解，产生可燃气体，遇火花爆炸。 5、接触不良，由于接触电阻过大造成局部高温，引起油燃烧，甚至爆炸。	人员伤亡、财产损失	II～III	1、机修房、变电所等均应用非可燃性材料建筑，室内 应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材； 2、易燃易爆器材，严禁放在电缆接头和接地极附近； 3、在建筑物内进行焊接，应制定经主管矿长批准的防火措施； 4、禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和取暖； 5、确保电气线路、设备的选型符合有关规定； 6、加强电气设备的检查、维修和保养工作。 7、不得进行“三违”作业
触电	1、缺乏电气安全知识； 2、违反操作规程； 3、电气设备不合格； 4、人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1、加强员工安全教育，提高员工安全意识，杜绝违章作业； 2、加强设备检查、维护和保养工作； 3、矿山所有电气设备的金属外壳及电缆的金属外皮等，都应可靠保护接地。

3.4.3 供配电作业条件危险性评价

矿山供电作业是矿山企业的主要生产作业区和重要的工序，作业条件不

断变化，作业危险性相对较大，采用作业条件危险性评价方法，对矿山电气单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并确定该单元安全生产承受能力以及采取措施后，是否能达到安全生产的要求。

矿山供电设施作业条件危险性评价（LEC）取值、计算结果及危险等级划分见表3-13。

表3-13 矿山电气作业条件危险性评价结果表

序号	评价单元	主要危害因素	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	电气	触电	3	3	15	135	显著危险，需要防范措施
2		火灾爆炸	1	6	15	90	显著危险，需要防范措施

3.4.4 供配电单元评价结论

矿山供电设施主要的危害有触电伤害和电气故障引起的火灾等。

根据作业预先危险性分析，火灾、触电的危险性等级均为III级，矿山电气作业时需要有防护措施。该扩建工程中矿山电气作业单元根据作业条件危险性评价，触电、火灾的危险性等级为显著危险，需要有防护措施。

宜丰县花桥大港瓷土矿矿山电源引自花桥乡变电站，相距 15km，LGJ-35 架空线至矿山采区变电所，电压等级 10kV，供矿山生产及生活用电。

《三合一方案》中未给出供配电方案，下一步设计阶段时应根据有关法律、法规、标准、规范的要求确定矿山的供配电系统并对矿山用电负荷进行进一步核算。

3.5 防排水单元评价

3.5.1 主要危险有害因素辨识

1) 坍塌滑坡

是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳性破坏而造成的事故，矿山存在主要坍塌场所有：（1）采场的高陡边坡；（2）违章

超高堆放物质处；（3）堆料场。

引起坍塌滑坡的主要原因有：（1）未全面掌握区域岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理；（2）未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度超设计高度、安全平台宽度不足等；（3）未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离到位的情况下对下部台阶进行掏采，无计划、无条理开采，导致开采顺序和推进方向错误；（4）未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求经济效益，造成剥离不到位，致使边坡变陡，采剥工作面狭小；（5）露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶不断冲刷侵入；（6）爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡稳定性。

坍塌滑坡事故是恶性事故，直接威胁作业人员的生命安全和造成重大经济损失。

2) 车辆伤害

车辆伤害主要指车辆在行驶过程引起的人员伤害和设施的破坏。

该建设项目车辆伤害主要存在的场所有：（1）采场装矿点；（2）矿山道路。

引起车辆伤害的原因有：（1）作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当；（2）在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等。

如果矿山道路排水设施不完善，大气降水冲刷路面、边坡，可能使得运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3.5.2 防排水预先危险性分析

根据露天矿山防排水过程中存在的危险主要是坍塌滑坡、车辆伤害。通

过危险分析表3-14中的各种危险级别，提出消除或控制危险性的措施。

表3-14 防排水预先危险性分析

主要危险源位置	危险因素	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
采场及道路边坡	坍塌滑坡	强降雨冲刷边坡	截排水系统失效	人员伤亡 设备损坏	III	按设计修筑排水沟并定期维护。
运输道路	车辆伤害	降水冲刷路面和边坡	截排水系统失效	人员伤亡 设备损坏	II	按设计修筑排水沟并定期维护，大雨天气停止作业。

3.5.3 防排水评价结论

根据防排水与防灭火作业预先危险性分析，淹溺危险性等级为II级，水灾危险性等级均为III级，防排水作业时需要防护措施。

本区矿床主要充水水源为大气降水，其次为花岗岩风化裂隙水和残坡积潜水。矿体主体位于山间地势相对高点，雨季采场积水易于顺坡排泄，若形成矿坑积水，水量也有限。矿体赋存标高（530 米～732 米）高于当地最低侵蚀基准面（490 米），在雨季连续集中降雨情况下季节性地表水都沿着周边的沟谷向低处排泄，对矿山的露天开采几乎不受影响。

在《三合一方案》中未给出具体的防排水方案，需在下一步设计中进一步核算确定防排水设计参数。

3.6 安全管理单元安全评价

宜丰县花桥大港瓷土矿是扩建的露天矿山，目前正在履行扩建项目安全生产“三同时”程序。采矿证、营业执照等证照齐全有效，有安全管理机构及人员，技术资料、安全生产管理制度、安全生产责任制较齐全，开展了安全生产教育培训工作和安全生产检查，安全措施与安全费用按规定提取和使用，应急救援与措施合理。

企业主要负责人、专职安全管理人员均已参加安全培训，取得了安全管理人员合格证。特种作业人员持证上岗。

企业已建立了安全事故应急救援体系，制定了应急救援预案，在宜丰县应急管理局进行了备案，并与当地应急救援组织签订了救护协议。

企业已提取专项安全经费，用于企业的安全设施、安全设备、安全教育和劳动保护的投入。企业为全体员工办理了安全生产责任险。

矿山应及时更新矿山现状图，并完善各检查记录、培训记录，每年至少进行2次应急演练。

3.7 自然灾害评价单元

3.7.1 地形及通视条件对矿山建设的危害

矿区属剥蚀低山地貌类型，区内海拔+506m至+735m，总体地势中间高四周低，东比西高。沟谷切割较深，地表径流条件较好。因长期开采局部形成大采坑，通行通视条件差，总体北低南高，最大高程位于东北部，最高海拔+735m，最低海拔位于西北部+504m，相对高差约231m，侵蚀基准面标高为+490m。矿区范围区内地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，局部分布不稳定的灌丛类型等植物群落。植被茂盛，种类繁多，覆盖率80~90%。主要乔木有毛竹、马尾松等；主要灌木为油茶、盐肤木、紫穗槐等；主要草本植物有香茅、白茅、芒草等，主要先锋物种为毛竹、香茅、白茅等。

3.7.2 气候条件对矿山建设的危害

矿区气候属亚热带温暖湿润气候，四季分明，炎凉适宜，雨量充沛，日照充足，无霜期长。年平均气温17.2℃，年平均降水量约1800mm，平均无霜期260天。极端最低气温-15.8℃，累计极端最高气温41.0℃。多年平均相对湿度79%，累计最小相对湿度12%。多年平均降雨量1671.5mm，累年最大降雨量2261.5mm，累年最小降雨量1163.7 mm，历年的最大日降雨量298.1mm

(1977年6月15日)，降雨量集中在4~6月份，占全年的45%，7~9月雨量减少，不到全年的24%。多年平均蒸发量1436.1mm，年平均无霜期为338.9天左右。本区冬季多西北风，春夏两季多东南风，春夏之交多梅雨，秋初燥热少雨，冬、春两季常有冷空气侵入。夏季有可能给矿山作业人员构成中暑危害，春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员注意防范雷击伤害。在上述区域工作的矿山作业人员，应根据气候变化情况，调整矿山工作内容，遇有突发危险预兆，立即撤离危险地点。

3.7.3 毒虫、毒蛇等对矿山人员的危害

本区温暖潮湿，山顶植被较发育较好，具有适合于毒虫、毒蛇的生存环境。矿山野外工作时，作业人员需配备相应的蛇药外，特别沿水沟清场作业时，要小心毒蛇栖息在岩洞中突然窜出造成人身伤害。矿山作业人员在山上清场前，需用木棍、石头探路，防止毒蛇伤害。此外，矿区内的山林中尚含有毒性较强的植物，矿山作业人员在接触山林植物时应要特别防范。另外，作业人员要防范蚂蜂等毒虫叮咬危害。

3.8 重大危险源辨识单元

重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。危险物品是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。

宜丰县花桥大港瓷土矿为非金属露天矿山，无瓦斯和自燃发火危险，矿区范围内及周边无较大水系，该矿山开采不使用有毒有害危险化学品药剂，矿山未建炸药库，爆破使用炸药由民爆公司当天送来当天使用，余药退回，不储存炸药。

综合上述分析，本建设项目不构成《危险化学品重大危险源辨识》

(GB18218-2018) 中的重大危险源。

第四章 安全对策措施建议

根据本建设项目存在危险、有害因素，通过安全分析和定量、定性评价，分析出了本建设项目的危险、有害因素的危害程度，提出了预防和控制措施，矿山在生产建设过程中可根据建设项目的具体情况采取下列安全对策措施，并在建设项目安全设施设计中采纳安全预评价报告中提出的建议。

4.1 安全对策措施

4.1.1 总平面布置单元

1) 在矿山有可能发生地裂、塌陷、爆破影响范围内等地带不设工业场地和居住区。

2) 矿山地表各建（构）筑物应按照要求设置在爆破影响范围外。

3) 地表出现地裂、塌陷征兆时，要组织人员迅速撤离。对地裂、塌陷区周围应设明显标志或栅栏，防止人员进入。

4.1.2 矿山开拓运输单元

1) 加强员工安全知识和教育培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业；

2) 严禁酒后驾车；

3) 严禁人货混装；

4) 运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶；

5) 采场内设置交通警示牌。

6) 车内装载物质固定牢固；

7) 零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

4.1.3 采剥单元

1) 矿山开拓工程和安全设施建设，必须严格按照建设项目的设计要求，按图施工。矿山不得随意改变设计的要求进行开采。开采过程中，遇有特殊情况，矿山开采工程、安全设施需要变更时，需要及时与建设项目设计单位

取得联系，经正常程序确认，主管部门同意后方可变更。

3) 矿山开采工程、安全设施的建设委托外单位实施时，必须委托有矿山建设资质的单位承包施工，并与其签订工程建设合同、安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。矿山不得将开采工程、安全设施项目发包给不具备安全生产条件或相应资质的单位和个人。

4) 在开采过程中，应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行采场围岩的安全管理工作。对围岩不稳固的采场作业面，要指定专人负责检查，发现问题及时解决处理。

5) 露天采矿必须按采矿设计确定的采矿方法和作业规程进行。

6) 必须事先处理采场作业面的浮石，确认安全后方准进行开采作业，禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。

7) 装药前应对作业场地、爆破器材堆放场地进行清理，装药人员应对准备装药的全部炮孔进行检查。从炸药运入现场开始，应划定装药警戒线，警戒线内禁止烟火，并不应携带火柴、打火机等火源和手持式或其他移动式通讯设备进入警戒区域。炸药运入警戒区后，应迅速分发到各装药孔口，不应在警戒区临时集中堆放大量炸药，不应将起爆器材、起爆药包和炸药混合堆放。搬运爆破器材应轻拿轻放，装药时不应冲撞起爆药包。在黄昏或夜间等能见度差的条件下，不应进行露天爆破的装药工作。炎热天气不应将爆破器材在强烈日光下暴晒。爆破装药现场不应用明火照明。爆破装药用电灯照明时，在离爆破器材 20m 以外可装 220V 的照明器材，在作业现场应使用电压不高于 36V 的照明器材。从带有电雷管的起爆药包或起爆体进入装药警戒区开始，装药警戒区内应停电，应采用安全蓄电池灯、安全灯或绝缘手电筒照明。各种爆破作业都应做好装药原始记录。记录应包括装药基本情况、出

现的问题及其处理措施。

8) 深孔爆破凿岩机应配收尘设备；在残孔附近钻孔时应避免凿穿残留炮孔，在任何情况下不应钻残孔。

9) 起爆体、起爆药包应由爆破员携带、运送。炮孔装药应使用木质或竹制炮棍。不应往孔内投掷起爆药包和敏感度高的炸药，起爆药包装入后应采取有效措施，防止后续药卷直接冲击起爆药包。装药发生卡塞时，若在雷管和起爆药包放入之前，可用非金属长杆处理。装入雷管或起爆药包后，不应用任何工具冲击、挤压。

10) 爆破时，应有“预告信号、起爆信号及解除警戒信号”三种不同信号。并在各主要路口的安全距离外，设置警戒和岗哨，使所有道路处于监视之下。

11) 炮响完后，确认无盲炮，应不小于 15 分钟的时间方可进入现场检查。

12) 严禁使用扩壶爆破作业方式。

13) 禁止裸露药包爆破，禁止采用二次爆破破碎作业。

14) 每次爆破后，必须有爆破记录。

15) 修建符合规范要求的避炮设施。

16) 矿山爆破作业时必须加强矿山爆破警戒线范围的警戒和岗哨，禁止闲杂人员进入爆破危险区，防止爆破飞石伤人事故的发生。

17) 严格按照矿山安全规程作业；严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）及国家其他规定进行爆破作业及对爆破器材的管理；严格按照设备操作手册作业。

18) 必须编制爆破说明书并按说明书进行爆破作业。

19) 采用装药器装药时，必须有可靠的防静电措施。

20) 建议采用数码雷管起爆。

21) 矿区内有已形成的工业场地，爆破之前应确定所有无关人员撤离至爆破警戒线之外。

22) 为尽量减少爆破对矿山西侧工业设施的影响，可采取如下措施：

- (1) 控制炮眼装药量，一般可根据经验类比选取炸药单耗；
- (2) 采用低爆速炸药；
- (3) 合理设计钻爆参数，保证足够的堵塞长度，严密控制爆破方向时，眼口的堵塞线必须大于最小抵抗线；
- (4) 采用改造爆区地形，合理安排起爆顺序等技术控制飞石方向；
- (5) 做好爆破警戒工作，加强个体防护，定人、定点、专人负责，严禁在雨雾或能见度低的天气情况下进行爆破。

4.1.4 通风单元

- 1) 必须采用湿式凿岩或采用配置干式捕尘器凿岩。
- 2) 爆破后和装卸矿（岩）时，必须进行洒水降尘。
- 3) 运输公路沿途必须定时洒水降尘。
- 4) 接尘作业人员必须佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即对粒径不大于 5 微米的粉尘，阻尘率大于 99%）。
- 5) 定期测定露天采场各产尘点的空气含尘浓度，凿岩工作面应每月测定两次，其他工作面每月测定一次，并逐月进行统计分析、上报和向职工公布。粉尘中游离二氧化硅的含量，应每年测定一次。

4.1.5 矿山供配电设施单元

- 1) 矿山电力装置应符合《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的要求；

2) 矿山电气工作人员，必须按规定考核合格后持证上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路必须由电气工作人员进行；

3) 矿山用电设备应设有专用的受电开关，停电或送电必须有工作牌；

4) 电气开关柜、开关等设备必须有防护装置，避免触电事故发生；

5) 检修设备前必须切断电源，用操作牌换电源牌，在操作箱上挂好“有人作业，禁止开动”标志牌方可开始修理。电气设备检修必须严格执行操作票工作制度；

6) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志；

7) 移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆；

8) 矿山电气设备、线路的避雷、接地装置等安全设施齐全完好，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换和修复；

9) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施；

10) 电缆沟、配电室均按防火规范要求进行设计；

11) 采场工作面使用的电缆不得有裸露或破损的情况。

4.1.6 防排水单元

1) 矿山应结合矿区特点健全防排水系统。

2) 矿山需在矿山周围开挖截排水沟，防止地表水进入采场作业面。

3) 在雨季期间开采过程中，采取预防滑坡的安全措施和管理措施。当发现采场涌水量逐渐增大，有可能影响到采场边坡安全时，采场应立即停止开采，撤出人员和设备。大雨期间，采场应立即停止开采。

4.1.7 安全管理单元

1) 矿山企业及其主管部门，必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。

2) 矿山企业必须健全安全生产责任制。

3) 矿山应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。新进生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗。

所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。采用新工艺、新技术、新设备时，应对有关人员进行专门培训。

4) 特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，都必须经过技术培训和专门安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。

5) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应加强管理，并设照明和警戒标志。

6) 矿山必须按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件，不得挪作他用。

7) 矿山企业必须健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

8) 矿山应认真执行安全大检查制度。矿山主管部门每年对其所属矿山至少检查 1 次；矿每季至少检查 1 次；班组每月至少检查 1 次。检查时，应有分管安全工作的领导参加，对检查出的事故隐患和尘毒危害问题，应责成有关部门限期解决。并按照省应急管理厅要求，每 15 日上报安全隐患排查信息至江西省安全生产监管信息系统。

9) 矿山企业必须按规定向职工发放劳动保护服用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

10) 矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物。每年应对职工进行自救互救训练。

11) 矿山应编制应急救援预案送应急管理部门备案并进行演练，与专业救援队伍签订救援协议。

12) 矿山应为员工购买安全生产责任险。

13) 矿山应配备与建设项目相适应的采矿、机电、地测（防治水）等工程技术人员，至少配备 1 名注册安全工程师。

4.1.8 矿山自然环境单元

1) 夏季有可能给矿山作业人员构成中暑危害，春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员注意防范雷击伤害。在上述区域工作的矿山作业人员，应根据气候变化情况，调整矿山工作内容，遇有突发危险预兆，立即撤离至安全地点。

2) 防高温中暑措施：

(1) 夏季炎热天气，应避免正午前后高温时段进行户外作业；

(2) 作业人员要注意多补充水分，避免长时间暴晒，每间隔一段时间在适当的通风良好、阴凉的环境中休息。另外还需要注意更换已经潮湿的衣物，保持衣物干燥；

(3) 在饮食方面建议可以适当选择清热祛暑的食品，比如绿豆粥、酸梅汤等。当出现轻微中暑症状时，可以适当喝一些淡盐水，或者选择藿香正气液、十滴水等一些祛暑药物来进行治疗。

3) 防低温冰冻措施：南方春季及冬季潮湿寒冷，人员长时间户外作业，皮肤易受到损伤，肢体僵硬易发生事故，道路由于冰冻或雨水造成湿滑，人

员或车辆易发生事故，可采取以下措施。

(1) 做好作业人员防寒保暖措施，配发耳罩、手套、防风口罩和暖贴等物品；

(2) 减少早晚作业时长；

(3) 定时疏通道路内侧排水沟，定期用废土碎石铺垫坑洼湿滑路段。

4) 防雷击措施：(1) 雷雨天气避免户外活动；(2) 建构筑物安装避雷设施；(3) 所有用电设备金属外壳应有可靠接地措施。

4.2 建议

4.2.1 对矿山现场工作的建议

1) 矿山还需注重进一步收集常年主导风向和历史最高洪水位等气象资料，防止安全事故的发生。

2) 采矿场布置在软弱地质、断层和破碎带等不良围岩时，必须采取稳定围岩的技术措施。

3) 矿山存在一些预想不到的不利因素，开工建设前，需要探明情况，防止诸如滑坡、泥石流等地质灾害事故的发生。

4.2.2 对安全设施设计的要求

1) 深孔爆破参数需要设计，爆破警戒距离等需要核算。

2) 爆破设计应符合《爆破安全规程》，采用先进的深孔爆破技术，对矿山穿爆工艺做出详细说明，包括孔位的布置、孔径、孔深、使用的炸药类型、数量，雷管、充填长度、起爆顺序、警戒范围、地震冲击波对建构筑物的影响。在适当位置设计爆破人员避炮掩体，避炮掩体应有足够的抗震能力。

矿山西侧已形成工业场地等在爆破警戒线范围之内，下一步设计应对爆破药量、爆破方向等参数提出具体要求。

3) 对于现场不符合《金属非金属矿山安全规程》等相关法律法规规定

的要素，应提出合理设计方案。

4) 防排水工程是消除水患、消除雨水对边坡影响，防止滑坡的措施之一。该矿山为山坡-凹陷露天开采，在设计阶段时，应根据采场地形情况，充分考虑当地的气候，选择合理的排水设施设置参数。

5) 宜丰县花桥大港瓷土矿为露天开采矿山，采用深孔爆破、机械铲装方式开采矿体。采场和运输道路主要采用洒水车洒水防尘，矿山生活用水采用外供自来水，高位水池仅用作消防给水，在设计阶段时根据设计方案确定供水方案、相关设施及位置。

6) 设计阶段时应根据矿山现有电力设备核算是否满足矿山用电负荷。

7) 设计阶段阶段应对穿孔、爆破、铲装、运输等平台作业及边坡管理提出安全技术措施，并对边坡稳定性进行计算，确保边坡安全。

6) 宜丰县花桥大港瓷土矿为露天开采扩建项目，按照国家相关规定，矿山需按照“三同时”要求，委托有资质的单位进行初步设计和安全设施设计。

第五章 安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目的危险、有害因素分析及定性、定量分析，结果为：

1) 该项目中存在的主要危险因素：滑坡和坍塌、火药爆炸、放炮、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾和淹溺等。

2) 该项目中存在的有害因素包括：粉尘、噪声与振动、不良作业环境，如高温、雷击对矿山人员的伤害和其他不利的环境因素等。

3) 需要重点防范的危险、有害因素：滑坡和坍塌、火药爆炸、放炮、高处坠落、物体打击、粉尘。

5.2 应重视的安全对策措施建议

1) 矿山企业及其主管部门，必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。矿山企业必须健全安全生产责任制。

2) 自上而下分台阶开采，采剥并举，剥离先行，台阶高度等应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

3) 采场最终边坡角、工作边帮坡角应符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

4) 矿山总图布置、采场及开采工艺、防排水应符合《金属非金属矿山安全规程》及相关标准要求。

5) 采矿场布置在软弱地质、断层和破碎带等不良围岩时，必须采取稳定围岩的技术措施。

6) 高陡边坡临边和矿区开采边界设置栏杆，并设置醒目的警示标志。

7) 加强边坡的维护、管理，要采用机械清扫方式经常清理平台上的浮石及阶段坡面上的不稳定岩石，发现边坡不稳定的情况要及时处理，在靠近终了边坡时，必须采用控制开采的方法保护边坡的稳定；

8) 禁止采剥工作面形成伞檐、根底和空洞。作业前，必须对工作面进行安全检查。作业中要随时检查，发现工作面有大块浮石、危石和其他危险物体时，必须停止作业并迅速处理，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。严禁两个以上台阶形成一面墙。严禁对台阶进行掏采。

5.3 预评价结论

江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目存在的主要危险因素和存在的有害因素在采取《宜丰县花桥大港瓷土矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》和本预评价报告提出的安全对策措施后，能得到有效控制。江西春友锂业有限公司宜丰县花桥大港瓷土矿露天开采扩建项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、技术标准、规范要求。

矿山应委托有资质的单位进行矿山露天开采的初步设计和安全设施设计的编制，经审查合格后，应委托有资质的单位严格按设计要求组织施工，确保各系统工程质量符合安全生产要求。矿山安全设施应通过安全设施验收合格后方可投入生产。

第六章 安全预评价说明

1) 本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及评价技术资料是真实、客观的。

2) 本评价报告是基于本报告出具之日前评价组人员到现场勘察的该矿现状,同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

3) 本评价报告不包括矿石临时存放场地、其他工业场地设施、职业卫生、场外运输和危险化学品使用场所等。

附件

- 1) 安全评价委托书
- 2) 营业执照
- 3) 江西省企业投资项目备案证
- 4) 采矿许可证
- 5) 主要负责人、安全管理人员资格证
- 6) 电工、安全检查作业人员资格证
- 7) 与狮子岭、白市化山矿的安全管理协议
- 8) 非煤矿山救护协议
- 9) 应急预案备案登记表
- 10) 爆破协议、爆破单位资质
- 11) 林地批复
- 12) 废石、废土运输协议

附图

- 1) 地形地质、总平面布置及开采现状图
- 2) 地质剖面图

3) 采矿方法示意图